ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ಸಂಪುಟ : 6   ಸಂಚಿಕೆ : 1–2   ಚೈತ್ರ-ಕಾರ್ತಿಕ   1977



ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ.

ಲೇಖಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ

‘ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ’ಯು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಅಯನಪತ್ರಿಕೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ, ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಲೇಖನಾದಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲು ಕನ್ನಡಿಗರನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ.

ಲೇಖನಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರಬಹುದು, ಆಧಾರಿತವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅನುವಾದಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಪತ್ರಿಕೆಯ ವಿಷಯವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಬಹುದು:

* ಭೂಭೌತಜೀವಾದಿ (Physical, Biological and Earth Science) ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳು * ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ವೈದ್ಯ, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಇತರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಷಯಗಳು * ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು * ಸಂಶೋಧನೆಯ ವರದಿ ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸ * ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚರಿತ್ರೆಗಳು * ವಿಚಾರಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳು * ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು * ವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲಘುಕಥೆಗಳು, ನಗೆ-ನುಡಿಗಳು, ವ್ಯಂಗ್ಯಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋರಂಜಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು * ಓಲೆಗಳು.

ಮೇಲಿನವಲ್ಲದೆ, ಬೇರಾವುದೇ ಮಾದರಿಯ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಲೇಖನಗಳಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವದು. ಆದರೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟನೆಗೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪವಿದಲ್ಲ.

ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನೂ, ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಳಾಸವನ್ನೂ ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ತಪ್ಪದೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಅನುವಾದಿತ ಲೇಖನಗಳೊಂದಿಗೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಅನುಮತಿಪತ್ರವನ್ನೂ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಆಧಾರಿತ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಅನುಮತಿ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ ಲೇಖನದ ಕೊನೆಗೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ, ಗ್ರಂಥಋಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಲೇಖನದ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇಡಬೇಕು ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಚಿತ್ರಗಳು ಬರಬೇಕಾದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಖಾಲಿ ಚೌಕಗಳಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಸಬೇಕು.

ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದು ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾರ್ಜಿನ್ ಇಟ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖಕರು ಲೇಖನದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಕಾಯ್ದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಅನುಕೂಲ.

ಲೇಖನಗಳು ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಬಗೆಗೆ ಆದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಲೇಖಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗುವದು ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕ್ರಮಶಃ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವದು ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲಿಚ್ಛಿಸುವವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂಚೆಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಅವರ ಲೇಖನಗಳ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟವಾದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿಗಳು ಬೇಕಾದವರು ಲೇಖನ ಅಚ್ಚಾಗುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಅವರ ಮುದ್ರಣಾದಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ, ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-580003 ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಇನ್ನಿತರ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ವ್ಯಾಸಂಗ ವಿಸ್ತರಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಟನ ವಿಭಾಗ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-580003 ಇವರಿಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕ ಕಳಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ಅಯನ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : 6 ಚೈತ್ರ-ಕಾರ್ತಿಕ (ಸಂಯುಕ್ತ) ಸಂಚಿಕೆ ಸಂಚಿಕೆ: 1-2

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು :

ಡಾ॥ ಎಂ. ಎಸ್. ಸುಂಕಾಪುರ
ಡಾ॥ ಎಂ. ಎಸ್. ಸದಾಶಿವಯ್ಯ

ಸಹಾಯಕ ಸಂಪಾದಕರು :

ಡಾ॥ ಎಂ. ಬಿ. ಕೊಟ್ರಶೆಟ್ಟಿ
ಡಾ॥ ವ್ಹಿ. ಎಂ. ಕೋರವಾರ
ಡಾ॥ ಎಸ್. ಜಿ. ಭಾರತಿ

ಕ್ರಿ. ಶ. 1977 ಶಾ. ಶ. 1898

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಯನ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : 6 * ಸಂಚಿಕೆ : 1-2

ಜೂನ್-ನವಂಬರ 1977

ಚೈತ್ರ-ಕಾರ್ತಿಕ (ಸಂಯುಕ್ತ) ಸಂಚಿಕೆ

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಸಿ. ಎಸ್. ಕಣವಿ, ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಂಗ ವಿಸ್ತರಣ-ಪ್ರಕಟನ ವಿಭಾಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

*

ಮುದ್ರಕರು :
ಜಿ. ಜಿ. ಮನ್ನಾಚಾರ, ಸಹನಿರ್ದೇಶಕರು.
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ....

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಗತಿ

● ಡಾ। ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ

ಕೀಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ಗೊತ್ತಿದೆ?

1. ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದ (Species) ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು 30 ಲಕ್ಷ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮೀರಿಸಿದೆ. ಮಾನವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಕೋಟ್ಯಾವಧಿಯಾದರೂ, ಈಗಿನ ಮಾನವರೆಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೆ? ಅಂದರೆ ಮಾತ್ರ, ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅರಿವಾದೀತು.

2. ಕೀಟ ಸಮಾಜ ಜೀವನ, ಮಾನವ ಸಮಾಜ ಜೀವನವನ್ನೂ ಮೀರಿಸಿದೆ.

3. ಕೀಟಗಳು ಜೇನು, ಮೇಣ, ರೇಶ್ಮೆ, ಅರಗು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಒದಗಿಸಿವೆ.

4 ಇಜಿಪ್ತ ರಾಜ ಮನೆತನದ 3,300 ವರುಷ ಹಳೆಯ ಸಮಾಧಿಯಿಂದ ದೊರಕಿಸಿದ ಜೇನು, ಇಂದಿಗೂ, ಇಂದಿನ ಜೇನಿನಂತೆಯೇ ರುಚಿಸುವದು.

5. ಇದುವರೆಗೆ ನಡೆದ ಎಲ್ಲ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೊಂದುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರನ್ನು ಕೀಟಗಳು ಕೊಂದಿವೆ! ನೋಡಿ, ಕೆಲ ಉದಾಹರಣೆ ಇಲ್ಲಿವೆ:

i) ಚಿಕ್ಕಾಡು (Flea) ಪ್ಲೇಗ (Plague) ಹರಡುವದರ ಮೂಲಕ 6ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ 10 ಕೋಟಿ, 14ನೆ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ 2½ ಕೋಟಿ ಜನರನ್ನು ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಪ್ಲೇಗದಿಂದ 17ನೆ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಶತ 50 ರಷ್ಟು ಬ್ರಿಟಿಶರು ಸತ್ತರೆ, 20ನೆ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ 1 ಕೋಟಿ ಭಾರತೀಯರು ಅಸುನೀಗಿದರು.

ii) ಶರೀರ ಹೇನು (Body louse) ಟೈಫಸ್ (Typhus) ಎಂಬ ರೋಗ ಹರಡಿ ರಶಿಯಾ, ಬಾಲ್ಕನ್, ಪೋಲಂಡ್ ಹಾಗೂ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಜನರ ಮರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ii) ಸೊಳ್ಳೆ (Mosquito) ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗ ಹರಡಿ ಪ್ರತಿ ವರುಷ 25 ಲಕ್ಷ ಜನರನ್ನು ಕೊಂದಿದೆಯಲ್ಲದೆ, ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಜನರನ್ನು ದುರ್ಬಲರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ.

6. ಕೀಟಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ವರುಷ ಹಾನಿ ಮಾಡುವ ಅಂದಾಜು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ? 1,000 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

7. ನಮ್ಮ ಅಡುಗೆ ಮನೆ ಜೊಂಡಿಗ (Cockroach) ಅಣು ವಿಕಿರಣತೆ (Atomic radiation)ಗೆ ಮನುಷ್ಯನಕ್ಕಿಂತಲೂ 100 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಹೊಂದಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಅಣು ಯುದ್ಧವಾದರೆ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ನಾಮವಾದಾನು. ಆದರೆ, ಕೀಟಗಳು ಮಾತ್ರ ಬದುಕುತ್ತವೆ!

೮. ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾವಿರಾರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಒಂದು ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದ (Species)ವನ್ನು ಕೂಡ ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡಲು ನಮ್ಮಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

"ನಾವಿರುವದು ಮಾನವ ಯುಗವಲ್ಲ, ಕೀಟ ಯುಗ"

ಕೀಟಗಳ ಆಯವ್ಯಯ ಪಟ್ಟಿ

ಆಯ	ವ್ಯಯ
1 ನೂರಾರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡಿ ಒಕ್ಕಲುತನ ಹಾಗೂ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.	1 ಬಹುಶಃ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಒಕ್ಕಲುತನ ಬೆಳೆ ಹಾಗೂ ಅರಣ್ಯ ಮರವನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡಬಲ್ಲವು.
2 ಕಳೆ(Weed)ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ 60 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಒಕ್ಕಲುತನ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡಿದ ಡಬಗಳ್ಳಿ (Cactus)ಯನ್ನು ಎರಡೇ ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ಸಂಹಾರ ಮಾಡಿದವು.	2 ಮಾನವನಿಗೆ ಬಹು ಬಗೆಯ ರೋಗ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಃ ಮಲೇರಿಯಾ, ಟೈಫಾಯಿಡ್, ಟೈಫಸ್, ಆಮಶಂಕೆ. ಆನೆಕಾಲುರೋಗ, ಪೀತಜ್ವರ, ಡೆಂಜ್, ನಿದ್ರಾರೋಗ, ಪ್ಲೇಗ ಕಾಲರಾ ಮುಂ.
3 ನಮಗೂ ಹಾಗೂ ನಾವು ಭಕ್ಷಿಸುವ ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಆಹಾರವಾಗಿವೆ.	3 ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಉಪದ್ರವ ಕೊಡುತ್ತವೆ.
4 ಭಕ್ಷಕ ಹಾಗೂ ಪರಾನ್ನಜೀವಿ ಕೀಟಗಳು ಹಲವೊಂದು ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲವು.	4 ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಹಲವಾರು ರೋಗ ಹರಡುತ್ತವೆ.
5 ಔದ್ಯಮಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಜೇನು, ಮೇಣ, ರೇಶ್ಮೆ, ಅರಗು.	5 ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಮಾರು 200 ಬಗೆಯ ರೋಗ ತರಬಲ್ಲವು.
6 ಜಾಡುಮಾಲಿಗಳಂತೆ ಸೇವೆಗೈದು ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿ ಇಡುತ್ತವೆ.	6 ನಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಗ್ರಂಥಗಳು, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಅರಿವೆ, ಆಹಾರ ಮುಂ.

21ನೆ ಶತಮಾನದ ಸುದೈವಿ ಮಹಿಳೆಯರು

21ನೆ ಶತಮಾನ ಇನ್ನು ಬಹು ದೂರವಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು 23 ವರುಷ ಮಾತ್ರ. ಆಗ ನಮ್ಮ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತಿ; ಕೂಸು ಹೆರುವ ಭಾರವಿಲ್ಲ; ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಜೋಪಾನ ಮಾಡುವ ಜಂಜಾಟವಿಲ್ಲ. ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ (Automatic) ಅಡುಗೆಮನೆ ಅವರ ಸೇವೆಗೆ ಸದಾ ಸಿದ್ಧ. ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಅಡುಗೆಯಾಗಬೇಕು, ಯಾವ ವೇಳೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಬೇಕು, ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. 26–1–1001ನೆ ದಿನಾಂಕ ಮುಂಜಾನೆ 11 ಗಂಟೆಗೆ ಹೋಳಿಗೆ, ಕಟ್ಟಿನ ಸಾರು ಮುಂ. ಬೇಕಿದ್ದರೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಸಿದ್ಧ! ಅಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ. ರಾಬಾಟ್ (Robot) ಮನುಷ್ಯ ಯಂತ್ರಗಳು ಊಟ ಬಡಿಸಿ, ತಾಟ ಎತ್ತಿಟ್ಟು, ಪಾತ್ರೆ ಬೆಳಗಿಟ್ಟು ಮುಂದಿನ ಸೇವೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನವಾಗುತ್ತವೆ! ಅಲ್ಲದೆ, ಅಡಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮಾನು ಖರೀದಿಗೆ ಮಹಿಳೆಯರು ಪೇಟೆಗೂ ಹೋಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅಡುಗೆಮನೆಯ ಯಂತ್ರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಡಿಗಳಿಗೆ ಫೋನ ಮಾಡಿ, ಸಾಮಾನು ತರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅಡುಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿಟ್ಟು ಬಿಲ್ಲನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಮನೆಯ ಯಜಮಾನನ ಬ್ಯಾಂಕ ಖಾತೆಗೆ ಖರ್ಚು ಹಾಕಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡುವದು! ಮಗು ಬೇಕಾದಾಗ ಮಹಿಳೆಯು ಪೇಟೆಗೆ ಹೋಗಿ ತನಗೆ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಾದ ಮಗುವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪುಂಬೀಜ (Sperm) ಹಾಗೂ ಅಂಡ (Ovum)ಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು, ಪರೀಕ್ಷಾ–ನಳಿಕೆ (Test-tube) ಯಂತ್ರವನ್ನೂ ಖರೀದಿ ಮಾಡುವಳು. ಪುಂಬೀಜ ಹಾಗೂ ಅಂಡಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೆ ನಿಶೇಚನ (Fertilisation) ಮಾಡಿ, ಮಗು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಆಜ್ಞಾಪಿಸುವಳು. ಯಂತ್ರವು 9 ತಿಂಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಮಗುವನ್ನು ಹೆರುವುದು! ಮಹಿಳೆಯು 9 ತಿಂಗಳದ ಜಂಜಾಟ, ಹೆರುವ ಯಾತನೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗುವಳು. ಯಂತ್ರವು ಮಗುವನ್ನು ಹೆತ್ತ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಜೋಪಾನ ಮಾಡುವ ಕಷ್ಟವೂ ಇಲ್ಲ. ಆ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದು ಯಂತ್ರವೆ ಮಾಡುವದು.

ಒಂದು ಕೋಣೆಯ ಗಾತ್ರದ ಈ ಯಂತ್ರವು ಬೆಳೆಯುವ ಮಗುವಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ಆಹಾರ ಪೂರೈಸಿ, ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿಸಿ, ಸ್ವಚ್ಛತೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಕೈಕೊಳ್ಳುವದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಮಗುವಿನ ಸರ್ವಾಂಗ ಸಮೃದ್ಧಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಜೋಗುಳ ಹಾಡಿ, ಸುಂದರ ದೃಶ್ಯ ಒದಗಿಸಿ, ಆಟಪಾಟವಾಡಿಸಿ, ದೂರದರ್ಶನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಒದಗಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಭಾಷೆ ಕಲಿಸಿ, ಸಮಾಜದ ರೀತಿ-ನೀತಿ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಧರ್ಮವನ್ನೂ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವುದು. ಮಗುವು ಬೈಗುಳ ತಿನ್ನದೆ, ಹೊಡಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಒಳ್ಳೆ ನಾಗರಿಕನಾಗಿ ಬೆಳೆದಾಗ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಮಹಿಳೆ ಅದನ್ನು ಯಂತ್ರದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ತನ್ನ ಮಗುವೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಳು! ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಜಯಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲೇಬೇಕು. 21ನೆ ಶತಮಾನದ ಮಹಿಳೆಗೆ ತಾಯಿಯ ವಾತ್ಸಲ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು; ಅವಳ ಸ್ತನ ಹಾಗೂ ಜಘನಗಳು ಚಿಕ್ಕವಾಗುವವು; ಗಂಡ-ಹೆಂಡತಿ ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರೇಮ ಅಷ್ಟಕಷ್ಟೆ. ಇನ್ನೂ ಏನೇನೋ, ನೀವೇ ಊಹಿಸಿ!!!

ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ?

ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡಿದರೆ, ಅಷ್ಟೆ ಭಾರದ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆಯಾದೀತು ! 160 ಪೌಂಡು ತೂಕದ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹವು ಈ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ : 2 ಕಪ್ಪು ಕಾಫಿ ಸಿದ್ಧವಾಗುವಷ್ಟು ಸಕ್ಕರೆ, 2 ಸಾವಿರ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ರಂಜಕ, 1 ಸಲ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಲು ನೀರು, 6 ಮೊಳೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಕಬ್ಬಿಣ, 5 ಈಜು ಕೊಳಗಳನ್ನು ನಿರ್ಜಂತು ಮಾಡಲು ಕ್ಲೋರಿನ (Chlorine), 10 ಬಾರ ಸಾಬೂನ ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕೊಬ್ಬು, 9 ಸಾವಿರ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಇಂಗಾಲ (Carbon), ಒಂದು ನಾಯಿಯ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಚಿಕ್ಕಾಡಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವಷ್ಟು ಗಂಧಕ (Sulphur), ಕೋಳಿಗಳ ಒಂದು ಗೂಡನ್ನು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿಡಲು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸುಣ್ಣ, 5-ಇಂಚು ವ್ಯಾಸದ ಬಾಂಬನ್ನು ಸ್ಫೋಟಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಗ್ಲಿಸರಿನ (Glycerine). ಈ ಘಟಕಗಳ ಬೆಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ಗೊತ್ತೆ ? 28 ರೂಪಾಯಿ ಮಾತ್ರ !

ಸಮುದ್ರ ಸಾಯುತ್ತಿದೆ !

ನಮ್ಮೀ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರುಷ ಸುಮಾರು 10 ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ಕರಗದಂತಹ ವಸ್ತು, ಸಾವಿರಾರು ಟನ್ ಪಾದರಸ, ಕೀಟನಾಶಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಗಳನ್ನು ಚಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಾವು ಈಗಾಗಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಟನ್ ಡಿಡಿಟಿಯ ಪ್ರತಿ ಶತ 25 ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಆಗಲೆ ಸಮುದ್ರ ಸೇರಿದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ಡಿಡಿಟಿ ಸಮುದ್ರ ಸೇರುವ ಕಾಲ ಬಹಳ ದೂರಿಲ್ಲ. ಈ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಕಲುಷಿತಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದು. ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರವಾದ್ದರಿಂದ ಸಮುದ್ರ ಜೀವನ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗುವದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಕಳೆದ 20 ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೆ ನಾವು ಅಪಾಯ ಮಾಡಿದ್ದು ಪ್ರತಿಶತ 30 ರಿಂದ 50ರಷ್ಟು. ಈ ಅಪಾಯ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವದು. ನಮ್ಮ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯ ಜೀವಿಗಳು 50 ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ನಾಮವಾದಾವು ಎಂದು ಸ್ವಿಸ್ ಕಡಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಜ್ಯಾಕ್ ಪಿಕ್ಕಾರ್ಡ್ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಬಾಲ್ಟಿಕ್, ಅಡ್ರಿಯಾಟಿಕ್ ಹಾಗೂ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರಗಳು ಈಗಾಗಲೆ ಸಾವಿನಿಂದ ತತ್ತರಿಸುತ್ತಿವೆ. 1957ನೆ ಇಸ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಮೊನ್ಯಾಕೊ ಹತ್ತಿರದ ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಹತ್ತು ವರುಷಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಲ್ಲಿಯ ಬಹು ಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿದ್ದವು. ಆಗಲೆ ಬಹುಶಃ ಸತ್ತಿರುವ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಲವೊಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹಾಗೂ ವೈರಸ್ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಕೊಳೆತು, ರೋಗ ಹಬ್ಬಿ, ಅಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವೊಂದು ಪಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ತೆರವು ಮಾಡುವ ಪ್ರಸಂಗ ಬಂದೀತು. ನಾವು ಬದುಕಿ ಬಾಳಲು ಸಜೀವ ಸಮುದ್ರಗಳು ಅವಶ್ಯ. ಸಾಯುತ್ತಿರುವ ಸಮುದ್ರಗಳನ್ನು ಇನ್ನಾದರೂ ಬದುಕಿಸಿ, ನಾವೂ ಬದುಕುವಾ.

ಸಮುದ್ರದ ಅಪಾರ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತು

ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯ ಖನಿಜಗಳ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಮಿತಿ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಿಗೂಢವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೊಸ

ಹೊಸ ಖನಿಜಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಲೆ ಇದೆ. ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬಾಲ್ಟ್ (Cobalt) ಇನ್ನು 40 ವರುಷ ಮಾತ್ರ ಪೂರೈಕೆಯಾದರೆ, ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಅದೇ ಖನಿಜವು 20,0,000 ವರುಷ ಸಾಲುವಷ್ಟು ಇದೆಯಂತೆ. ನಮ್ಮ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ ಹಾಗೂ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಹೀಗೆ ಇವೆ:

ಅಲುಮಿನಿಯಂ	220 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ (Trillon)ಟನ್
ಟಿಟೆನಿಯಂ (Titanium)	75
ಕಬ್ಬಿಣ	650
ವ್ಯಾನೆಡಿಯಂ (Vanadium) ಸತುವು, ತಾಮ್ರ, ನಿಕೆಲ್ ಮತ್ತು ಕೊಬಾಲ್ಟ್	15

ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ 330 ಘನ ಅಂಶದಷ್ಟು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದು, ಈ ಪ್ರತಿ ಘನ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೀಗೆ ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ:

ಬಂಗಾರ	25	ಟನ್
ಯುರೆನಿಯಂ	8	,,
ಬ್ರೊಮೈನ (Bromine)	3	ಲಕ್ಷ ಟನ್
ಸ್ಟ್ರಾಂಟಿಯಂ (Strontium)	60	ಸಾವಿರ ಟನ್
ಅಯೊಡಿನ	100	ಟನ್
ಅರ್ಸೆನಿಕ (Arsenic)	60	ಟನ್
ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೆಟ Magnesium sulphate	8	ಟನ್
ಉಪ್ಪು	130	ಟನ್

ನಮ್ಮ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಬರಿದಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಬೇಕೆ ?

ಜೇನು ಅದ್ಭುತ ಆಹಾರ

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯದಾದ ಆಹಾರ ಹಾಲೂ ಅಲ್ಲ, ರೊಟ್ಟಿಯೂ ಅಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯ ದನ ಕಟ್ಟುವ ಇಲ್ಲವೆ ರೊಟ್ಟಿ ಸಂಶೋಧಿಸುವ ಮೊದಲು ಜೇನು ಆಹಾರವೆಂದು ಆಗಲೆ ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಜೇನು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಆಹಾರ ವಲ್ಲದೆ, ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೇಹಗತವಾಗಬಲ್ಲದು. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಜೇನಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ, ಕೃತ್ರಿಮವಾದ ಜೇನನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅವರು ಇನ್ನೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಷ್ಟೆ ಅದರ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಕಷ್ಟ.

ಜೇನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಹತ್ವದ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ (Potassium), ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ, ರಂಜಕ, ಸಸಾರಜನಕ, ಜೀವಸತ್ವ (Vitamin)ಗಳು, ಕಿಣ್ವ (Enzyme)ಗಳು ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ಸಕ್ಕರೆ. ಈ ಸತ್ವಯುತವಾದ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾದ ಜೇನು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನಮ್ಮ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸೇರಬಲ್ಲದು. ಈ ಅಪೂರ್ವ ಗುಣವು ಮನುಷ್ಯನ ಎಂತಹ ಆಹಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಜೇನು ಎಷ್ಟೊಂದು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೂಡ ಬದುಕಲಾರವು. ಜೇನನ್ನು ಕಲಬೆರಕೆ ಮಾಡುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ನೀರು ಬೆರೆಸಿದರೆ ಹುದುಗುವಿಕೆ (Fermentation) ಆರಂಭವಾಗುವದು; ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಕಿದರೆ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯದೆ ಬೇರೆಯಾಗುವುದು; ಕೆಲವೊಂದು ಸಕ್ಕರೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತರೂ ದ್ರವವಾಗಿ ಉಳಿಯದೆ ಘಟ್ಟಿಯಾಗುವದು. ಹಾಗಾದರೆ ಜೇನಿನ ಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುವದು? ಬಾಟಲಿಯ ಬೂಚಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ತೂತು ಕೊರೆದು, ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡಿದರೆ, ಕೆಳಗಿಟ್ಟ ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹಾವಿನಾಕಾರದ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಶುದ್ಧತೆಯ ಲಕ್ಷಣ. ಕಲಬೆರಕೆ ಜೇನು ಇಂತಹ ಸುರುಳಿ ಮಾಡಲಾರದು.

ಜೇನ್ನೊಣ ಹಾಗೂ ಜೇನಿನ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಲ್ಲೇಖ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಗ್ರೀಕ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಡಿಮಾಕ್ರೆಟಿಸ್ ಹಾಗೂ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ದಿ ಗ್ರೇಟ್ ಅವರು ಜೇನಿನಲ್ಲಿಯೇ ತಮ್ಮನ್ನು ಹೂಳಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದ್ದರು. ಸುಮಾರು ಮೂರು ಸಾವಿರ ವರುಷ ಹಳೆಯವಾದ ಇಜಿಪ್ತದ ರಾಜಮನೆತನ ಗೋರಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೇನು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಗಳು ಈಗಲೂ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಆ ಜೇನು ಹಳೆಯದಾಗಿ ಕಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೂ, ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿ ಉಳಿದು ಜೇನಿನಂತೆಯೆ ರುಚಿಸುವದಂತೆ!

ಆದರೆ ಈ ಅದ್ಭುತವಾದ ಆಹಾರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಜೇನ್ನೊಣಗಳು ಪಡುವ ಕಷ್ಟ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ? ಅವು ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದ (Species) ಸಂದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲವು; ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ (Pollination)ಕ್ಕಾಗಿ ಜೇನ್ನೊಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಜೇನ್ನೊಣವು ಸಂಜೆಯಾಗುವ ಮೊದಲೆ ಪ್ರತಿ ದಿನ ತನ್ನ ತೂಕದ 500 ಪಟ್ಟು ಸಸ್ಯ ಮಧುವನ್ನು ತನ್ನ ಗೂಡಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬೇಕು. ಎರಡು ಚಮಚೆ ಜೇನು ಸಿದ್ಧವಾಗಲು ಒಂದು ಜೇನ್ನೊಣವು ಎರಡು ಸಾವಿರ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಬೇಕು. ಗೂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಪೌಂಡು ಜೇನಿಗಾಗಿ ಹೂವು ಗೂಡುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಟ 37,000 ಸರತಿಗಳಾಗಬೇಕು! ಇಷ್ಟು ಸರತಿಗಳೆಂದರೆ ಸುಮಾರು 30,000 ಮೈಲು. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯ ಎರಡು ಸುತ್ತು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ! ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯ ಇಲ್ಲವೆ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಯಾವ ಉದ್ಯಮವೂ ಜೇನು ಉದ್ಯಮವನ್ನು ಸರಿಗಟ್ಟಲಾರದು!

ನೀರಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಪಾತ್ರ

● ಗಂಗಾಧರ ಬ. ದೊಡಕುಂಡಿ

ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಶಕ್ತಿ ಸಾಧನವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವದು ಸರ್ವರಿಗೂ ವಿದಿತವಾದ ವಿಷಯ. ಆದರೂ ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಘಟನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಾನವನು ಎಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸಮುದ್ರ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಕೆಲವೆಡೆಯಲ್ಲಿ ತೈಲಾಚ್ಛಾದಿತವಾದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆಯಲ್ಲದೆ ಅದರಿಂದ ಮಾನವಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಕೊಂಡ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿಹಂಗಮ ನೋಟವನ್ನು ಈ ಲೇಖನವು ಸಾದರಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಾನವನು ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ತೈಲಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅವನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸದ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಾವಿರ ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಅದರ ಆಗರಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಮಧ್ಯಪೂರ್ವದೇಶಗಳಲ್ಲಿದ್ದು, ಎಣ್ಣೆಯ ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಆ ದೇಶಗಳಿಂದ ಯುರೋಪ ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾ, ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ತದನಂತರ ಶುದ್ಧವಾದ ತೈಲವು ಮೂಲ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಎಣ್ಣೆಗಾಗಿ ಹಾತೊರೆಯುವ ಇತರೇ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಗಾಗಿ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿದ್ದು ಮಧ್ಯಪೂರ್ವದೇಶಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ರಾಜನೀತಿಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತಿವೆ. ಇಂಥ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಬೇಡಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ 1930ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20,000 DWT (Dead Weight Ton)ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಗಿಸುವ ಹಡಗುಗಳ ಪರಿಮಾಣ 80,000 ದಷ್ಟು ಏರಿದೆಯೆಂದು 1970ರಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರತಿಶತ 60ರಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯು ಸಮುದ್ರ ಮೂಲಕವಾಗಿಯೇ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ಕೆಲವೊಂದು ಹಡಗು ಮಾರ್ಗಗಳಿಗಾಗಿ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ 25 ರಷ್ಟು ಇಂಗ್ಲೀಷ ಕಾಲುವೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಡಾ. ಬ್ಲೂಮರ್ (Blumer) ಅವರ ಅಂದಾಜಿನ ಮೇರೆಗೆ ಸುಮಾರು ಪ್ರತಿಶತ 0.1 ರಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯು ಒಂದು ಎಣ್ಣೆಯ ಹಡಗನ್ನು ಹೇರುವಲ್ಲಿ ಕೈಮೀರಿ ನಾಶವಾಗುವದು. ಅದು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಲೆಕ್ಕಿಸಿದರೆ ಸುಮಾರು 200 ದಶಲಕ್ಷ ಪೌಂಡು (ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಟನ್ನು) ಗಳಷ್ಟಾಗುವದೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಂತೆ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಬೆರೆಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ ಮನೆವಾರುಗಳ ಕಶ್ಮಲ ನೀರಿನಿಂದ, ಹಾಗೂ ಮತ್ತಿತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ. ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ದಡವನ್ನು ಸೇರುವದು. ಈ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯಬಹುದಾದ ಎಣ್ಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳಷ್ಟು ಎಂದು ಅನಿಸಿದಾಗ್ಯೂ ಸಮುದ್ರ ಪರಿಮಾಣ ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ಹಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರ ತುಲನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ತೆರೆಗಳು ತೈಲವನ್ನು ಬಹುದೂರ ಸಾಗಿಸಿ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಹತೋಟಿಗೆ ತರಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಭಾಗ್ಯವೇ ಸೈ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಹಡಗುಗಳ (ಟ್ಯಾಂಕರ) ದುರ್ಘಟನೆಗಳಿಂದಾಗಿ, ವೈರಿ ಸೇನೆಯು ದಾಳಿಯಿಂದಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮತ್ತಿತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ ನೀರುಪಾಲಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. 1939-45ರ ಎರಡನೆ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪೆಟ್ರೋಲ ಕಂಪನಿಯು 44 ಟ್ಯಾಂಕರುಗಳನ್ನು ವೈರಿಗಳ ದಾಳಿಯಿಂದ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಮಾರ್ಚ 1957 ರಲ್ಲಿ 'ತಂಪಿಕೋ ಮಾರು' (Tampico maru)ಟ್ಯಾಂಕರವು ಖಾಜಾ(ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನೀಯಾ)ದ ಹತ್ತಿರ 7 ಸಾವಿರ'ಡಿಝೇಲ್' ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿತು. 1967 ಮಾರ್ಚ 19 ರಂದು ಸಂಭವಿಸಿದ Torry Canyon ಟ್ಯಾಂಕರ್ ದುರಂತದಿಂದಾಗಿ ಲಕ್ಷಟನ್ನುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಶುದ್ಧ ಎಣ್ಣೆಯು ಇಂಗ್ಲಂಡ ಸಮೀಪ ನೀರುಪಾಲಾಯಿತು. ಈ ಎಣ್ಣೆ ಆವರಣವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಲು ಕೋಟ್ಯಾವಧಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ವೆಚ್ಚ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಏಡನ್‌ದಲ್ಲಿ 1967ರಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಗುಂಡಿಗಳ ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಾವಿರಾರು ಗ್ಯಾಲನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯು ಬಂದರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಸಮುದ್ರಪಾಲಾಯಿತು.

ಪಟ್ಟಿ ೧

ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುವಿಕೆ

ಕ್ರಿಯೆಗಳು	ಟನ್ನುಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷ
1. ಎಣ್ಣೆಯ ಹಡಗುಗಳ ಚಲನವಲನ	1120
2. ಹಡಗು ಹೇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಡೆಸುವಿಕೆ	520
3. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಣ ವಿಸರ್ಜನೆ	450
4. ತೈಲಶುದ್ಧೀಕರಣ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆ	300
5. ತೀರದೂರದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ	130
6. ಎಣ್ಣೆ ಗುಂಡಿಗಳಿಂದಾದ ಹಾನಿ	10
ಒಟ್ಟು	25300

ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಬರೌನಿ ಎಣ್ಣೆಶುದ್ಧೀಕರಣ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯು ಗಂಗಾನದಿಯ ಪಾಲಾಗಿ ಮೊಂಘೀರ ಪಟ್ಟಣದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಆ ನದಿಯ ಕೆಲ ಭಾಗವು ಐದು ತಾಸುಗಳ ವರೆಗೆ ಉರಿದಿದ್ದು ಮತ್ತು ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಆ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಕೆಲವೊಂದು ಕಾಲದವರೆಗೆ ಬಂದುಮಾಡಿದ್ದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಘಟನೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಅಂತಹ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಮುಂಬೈ ಹತ್ತಿರದ ಅರಬೀಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದಿಲ್ಲಿಯ ಯಮುನಾನದೀ ತೀರದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯಿದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನೀರಿನ ಹೊಂಡ ಹಾಗೂ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಂಶ ಇದ್ದದ್ದು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ.

ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ 7.6 × 10.5 ಮಿ. ಮೀ. ದಪ್ಪಗಿನ ಪರದೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಎಣ್ಣೆಯೂ ಕೂಡ ಬಹಳಷ್ಟು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದ ಪ್ರತೀತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ತರಹದ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಈಜುವಿಕೆ, ಮೀನುಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಹಾಗೂ ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆ, ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಒಂದು ತರಹದ ಐಷಾರಾಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಶೋಧಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಅಡತಡೆಯುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನೀರಿಗೆ ಅಗ್ರಾಹ್ಯವಾದ ರುಚಿ ಹಾಗೂ ವಾಸನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ 0 00005 ಮಿ. ಗ್ರಾಂ. ಲಿ. ಹಾಗೂ 0.0005 ಮಿ. ಗ್ರಾಂ. ಲಿ. ಎಂಬುದು 'ಫೀಲ್ಡಿಂಗ್'ರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಣಗಳ ಮನೆಮಾರುಗಳ ಮಲಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪೈಪುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸ್ಫೋಟಗಳನ್ನು, ಅಂಥ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಗ್ಯಾಸೋಲೀನ್, ನೆಫ್ತಾ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಾಶಿತವಾಗಬಹುದಾದ ಹವೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಲಾಗಿದ್ದು ಆ ರೀತಿಯ ಘಟನೆಗಳು ಜರುಗದಂತೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಎಣ್ಣೆಯ ಮಲಿನ ನೀರನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ತೆಪ್ಪವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವದು ಮತ್ತು ಶೋಧಿಕೆಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸ್ಥಗಿತ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಅನಾಹುತಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವದು.

ಸಾಗರ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯು ಸ್ಖಲನದಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ

ಅಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವದು. ಎಣ್ಣೆಯ ಪರದೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿರುವ 'ಸಸ್ಯನೇತಾಣು ಜೀವಿಗಳ' (Phytoplank tons) ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವದಲ್ಲದೆ ಜಲಮೂಲಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಜರುಗುವ ಜಲ ಚಕ್ರ (Hydrological cujde) ಕ್ಕೂ ಅಡತಡೆಯುಂಟಾಗುವದೆಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಹಾಗೂ ಅಶುದ್ಧ ತೈಲಗಳ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಹಾಗೂ ಆ ಘಟಕಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವದೆಂಬುದನ್ನೂ ಡಾ. ಬ್ಲೂಮರ್‌ರವರು ತಮ್ಮ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅಶುದ್ಧ ತೈಲ (Crude Oil)ದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಮಿಶ್ರಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Hydro carbons) ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಜಲಚರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ಞಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದಾದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಾಶ ಹಾಗೂ ಮೃತ್ಯುವಿನ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತೃಪ್ತ ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಬಹಳೇ ನಂಜಾಗಿ ವರ್ತಿಸದಿದ್ದರೂ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂಚನೆಗಳ ಹಾಗೂ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವವು. ಅಶುದ್ಧ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದ ಎಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಓಲಿಫಿನ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆ್ಯರೋಮೆಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ದ ಕಡಿಮೆ ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಬಹಳೇ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಆ್ಯರೋಮೆಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೆ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಮುದ್ರ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಜಲಚರಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಂಗಾಲ ಹಾಗೂ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದೆ ಶಾರ್ಕ ಮೀನಿನ ಪಾಚಕನಾಳದಿಂದ ಆವೃತ್ತ ಕವಾಟದ ಮೂಲಕ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಓಡಾಟದ ಹಾಗೂ ಆಹಾರದ ಆವರಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೀನುಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿ (Food Chain) ಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ನೇತಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತೈಲವು ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿವಿಧ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವದು. ನಂತರ ಅಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಸಂಚಯವಾಗುವದು.

ಒಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಆಯೋಗದ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಸಾಗರ ಜಲಚರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಜೀವಿಸುವ ಸಮುದ್ರ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷದಷ್ಟು ಅಂತಹ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ತೈಲಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಮೃತ್ಯುವಿಗೀಡಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಾರಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಚೆಲ್ಲಿದ ಎಣ್ಣೆಯು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಿಧಗಳಿಂದ ನಾಶವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆಗಳ ಬಾಷ್ಪಶೀಲವಾದ ಘಟಕಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಭವನದಿಂದ ವಾಯುವಿನಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುವಿಕೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಯಸ್ಕ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಪಯಸ್ಕ ತಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ನಾಶ ಹೊಂದುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಸೇರಿ 'ಪ್ರಸಾರವಿಧಾನ' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದರೆ, ಎಣ್ಣೆಯು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಉತ್ಕರ್ಷಣಹೊಂದುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಬೆಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಹೊಂದುವಿಕೆಗೆಲ್ಲ ಕೂಡಿ 'ವಿನಾಶಕ್ರಿಯೆ' ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ವಿನಾಶಕ್ರಿಯೆಯು ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದ ಪ್ರಖರತೆ, ಗಾಳಿಯ ಓಟ, ತೆರೆಯ ಗಾತ್ರ, ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಲವಣತ್ವ ಹಾಗೂ ಎಣ್ಣೆಯ ಘಟಕಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಣಧರ್ಮ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒದಗಬಹುದಾದ ವಾಯುವಿನ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಬಹಳೇ ಜಟಿಲವಾಗಿದ್ದು, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್, ನೀರು, ಆಮ್ಲ, ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೆರಡುವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ತೆಪ್ಪ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ರೀತಿಯ ಬೆಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿ 2–3 ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಪ್ರತಿಚದುರ ಮೀಟರಿಗೆ 0.5 ಗ್ರಾಂ ದಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಬಹುದಾಗಿದೆ. ಪಯಸ್ಕಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾ

ಜನಕಯುಕ್ತ ಹಾಗೂ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು
ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವವೆಂದು ಗೊತ್ತು
ಪಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. 1 ಮಿ. ಗ್ರ್ಯಾಂ. ಎಣ್ಣೆಯು ವಾಯುರಹಿತ
ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಸುಮಾರು ೪ ಮಿ. ಗ್ರ್ಯಾಂ. ದಪ್ಪು
ನೈಟ್ರೇಟು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನ
ವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಸಸಾರಜನಕ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ
ಆಕ್ಸಾಯಿಡ, ಮಿಥೇನ ಹಾಗೂ ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿಯ ಇಂಗಾಲ
ಹಾಗೂ ಜಲಜನಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1967ರ
ಅಂತರ ಸರಕಾರಗಳ ಕಡಲ ಸಂಬಂಧದ ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿಯ
Inter governmental Maritime Consultatine
Organization, 'IMCO' ಸಮ್ಮೇಲನದಲ್ಲಿ 60 ದೇಶ
ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಆಗ
ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಹಡಗುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆ
ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಒದಗಬಹುದಾದ ಮುಗ್ಗರಿಸುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ
ವಿಷಯವಾಗಿ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ತೈಲ ಮಾಲಿನ್ಯ
ವನ್ನು ಹತೋಟೀಕರಿಸುವದಕ್ಕಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಚೆಲ್ಲದಂತೆ
ದಕ್ಷತೆವಹಿಸುವದು, ಚೆಲ್ಲಿದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ
ಅಗ್ನಿಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡುವದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ
ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮರುಪಡೆಯುವಿಕೆಯು ಅವಶ್ಯ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ
ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಮರುಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು
ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶ್ವ
ದಾದ್ಯಂತ ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಚೆಲ್ಲಿದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು
ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಮುಳುಗಿಸಿ ಸಮುದ್ರತಳದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸ
ಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಹಡಗುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ
ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅಶುದ್ಧ ತೈಲದ ಸೋರುವಿಕೆ
ಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ

● ಎಚ್. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ

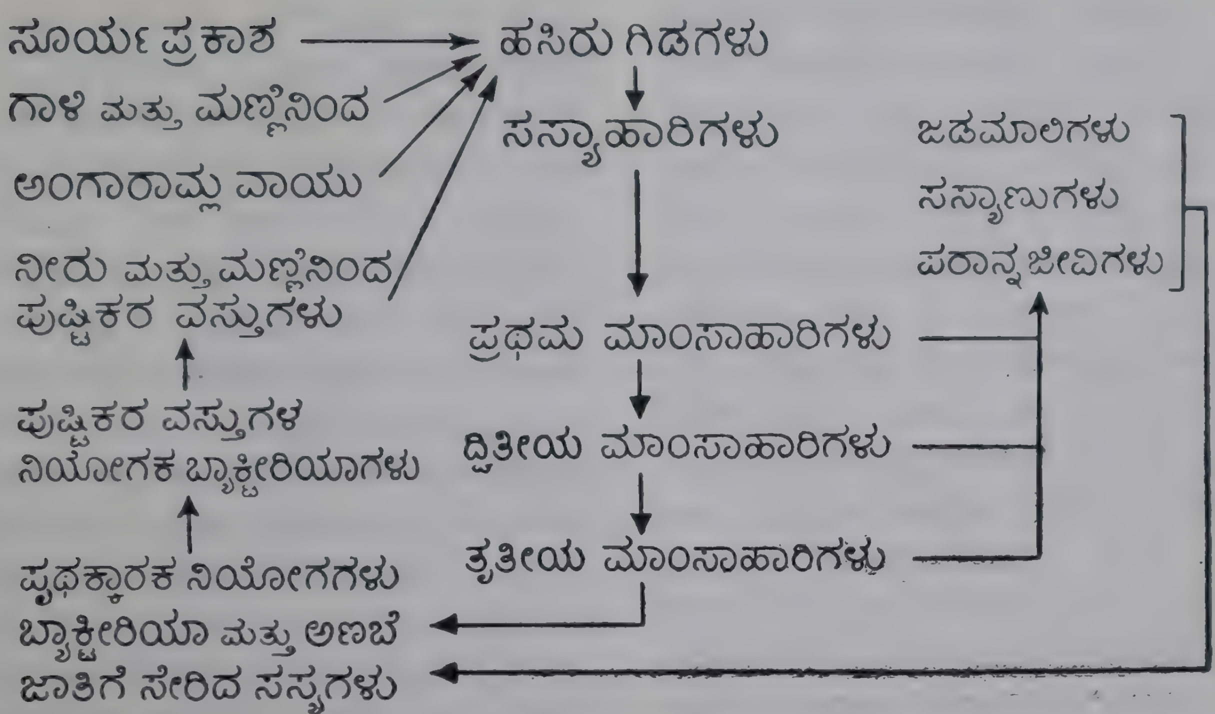
ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯ ಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನನ್ನು ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇರುವದುಂಟು, ಇಂತಹ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸುವದು. ಯಾವದೇ ಜೀವಿಯು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಬದುಕಲಾರದು. ಒಂದು ಜೀವಿಯು ತನ್ನ ಜೀವನವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ ಸಾಮಿಪ್ಯ ಸಹಕಾರದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಅನೇಕ ತಂಡಗಳಿದ್ದು ಇಂತಹ ತಂಡಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನೆ :

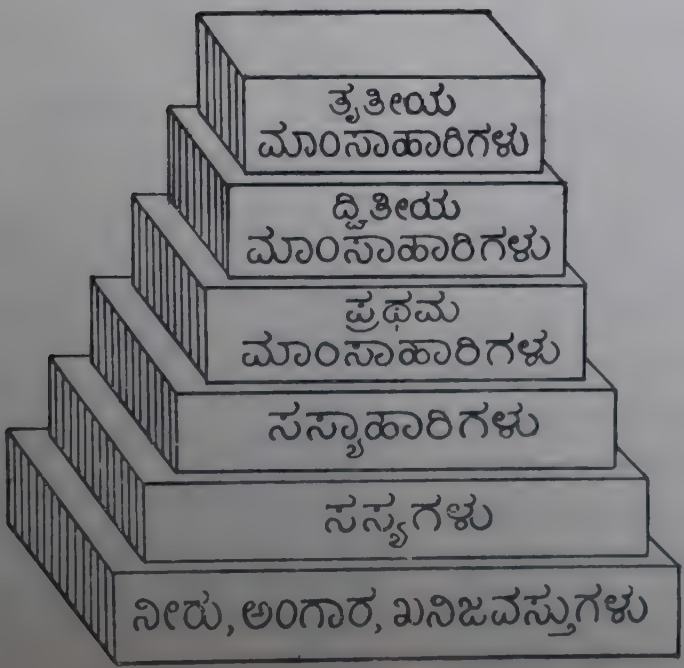
ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯು ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಆಹಾರ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮತೋಲನವು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ಥಗೊಂಡರೆ ಜೀವಿಗಳ ಬಾಳು ದುಸ್ತರ. ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ವಿಧದಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಆಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಈ ನಿಯಮ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗವನ್ನಷ್ಟೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಪುರಾತನ ಮಾನವ ಸಮಾಜವನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ನಾಗರಿಕನಾದ ಇಂದಿನ ಮಾನವ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಂಶ ಇದು. ನಾವು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಹಾವು, ಚಿರತೆ, ಹುಲಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಹಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಅವುಗಳ ಸಂತತಿಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಉಲ್ಬಣಿಸಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಶೋಚನೀಯವಾಗುವದು. ಹೀಗೆ ಜೀವಿಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ತೊಡಕಿನ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಬದುಕಬೇಕಾಗುವದು. ಹೀಗೆ ನಿಸರ್ಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಈ ಜೀವರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇಡುವದುಂಟು.

ಆಹಾರ ಸರಪಣಿ:

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಇಂತಹ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯುಳ್ಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗ ನಿರ್ಮೂಲವಾದರೆ ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಕ್ಕೆ ಗಂಡಾಂತರ ಒದಗುವದುಂಟು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವದಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿ ಅನ್ನುವರು. ಈ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಸಂತಾನಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವದು. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸತ್ತ ಸಸ್ಯಗಳ ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ಸಣ್ಣ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ತಿಂದು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಉದಾ



ಚಿತ್ರ 1: ಜೀವಿಗಳಗಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಸಂಬಂಧ



ಚಿತ್ರ 2:

ಹರಣೆಗಾಗಿ, ಗಿಡದಲ್ಲಿಯ ಹೇನುಗಳು ಆದರ ಎಲೆಗಳಿಂದ ರಸ ಹೀರಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಈ ಹೇನುಗಳನ್ನು ಜೇಡು ಹುಳು ಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನು ಗುಬ್ಬಿಗಳು ಮತ್ತು ಗುಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ಗಿಡಗುಗಳು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಯು ದೊಡ್ಡ ದಾಗಿದ್ದರೆ ಆಹಾರಸರಪಣಿಯು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ ಹರಣೆಗಾಗಿ, ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಝಿಬ್ರಾ (Zebra) ಗಳು ಹುಲ್ಲು ತಿಂದು ಬದುಕುವವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಿಂಹಗಳು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಿಂಹಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿ ಸುವ ಬೇರೆ ಯಾವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದನ್ನೊಂದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅನಾ ವೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಇವು ಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗು ವದು. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಗಳಾದ ಚಿರತೆ, ಹುಲಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಹಗಳು ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಯಿಂದ ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಳೆಗಾಲ ಪ್ರಾರಂಭದ ನಂತರ ಈ ಸರಪಣಿಯ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿ ಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಲ್ಲದೆ ಕೆರೆ, ಹೊಂಡ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡಾ ಇರುತ್ತದೆ.

ದಾಳಿಕಾರ ಪ್ರಾಣಿಯ ಕಾರ್ಯ :

ಗಿಡಗ, ಚಿರತೆ, ಹುಲಿ, ಸಿಂಹ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ದಾಳಿ ಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಯಾಕಂದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಸಲುವಾಗಿ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ಹಾಕಿ ದರೆ ಅವು ನಿರ್ಮೂಲವಾಗುವವೆಂದು ನಾವು ವಿಚಾರಿಸ ಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲನೆಮಾಡುವದಾದರೆ ವಿಚಾರಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕೆಡುವದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಎಲೋ ಸ್ಟೋನ್ (Yellow stone) ಎಂಬ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಿಂಹಗಳಿದ್ದವು. ಚಿಗರೆ, ಶಂಬರ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ದಾಳಿಕಾರ ಸಿಂಹಗಳ ಪೀಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರಿಗೆ ಬೇಸರವಾಗಿ ಸಿಂಹಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಗಳನ್ನು ಉಪಾಯದಿಂದ ಬಲೆಹಾಕಿ ಹಿಡಿದು ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಕೊಂದುಹಾಕಿದರು. ಶಂಬರ ಪ್ರಾಣಿಯ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಬಹು ವೇಗದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ದಾಳಿಕಾರಕ ಸಿಂಹಗಳು ತಿಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡು ತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಸಿಂಹಗಳು ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಶಂಬರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸ್ಪರ್ಧೆಯುಂಟಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಇವು ಆಹಾರದ ಅಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಗಿಡಗಳ ತೊಗಟೆ ಯನ್ನು ತಿಂದು ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡತೊಡಗಿದವು. ಅನೇಕ ಶಂಬರಗಳು ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಯಿಂದ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದವು. ಅರಣ್ಯ ಮೃಗ ರಕ್ಷಕರು ಅವು ಗಳಿಗೆ ಒಣ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದರೂ ಸಾಲ ದಾಯಿತು ಇದರಿಂದ ಎಲೋಸ್ಟೋನ ತೋಟದ ಸಮೀ ಪದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪೀಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜನರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಉಂಟಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಬೇಟೆ ಗಾರರಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಪರವಾನಿಗೆ ಇತ್ತರು. ಹೀಗೆ ಬೇಟೆಗಾರರು ಅನೇಕ ಶಂಬರಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ಅವು ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರು. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡಲು ದಾಳಿಕಾರಕ ಸಿಂಹಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಆ ಮೇಲೆ ಭಾವಿಸಿದರು. ಆದುದರಿಂದ ಕೆನಡಾ ದೇಶದ ಒಂದು ತೋಟದಲ್ಲಿ ಚಿಗರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡಲು ಕೆಲವು ತೋಳಗಳನ್ನಿಡು ವದು ರೂಢಿಯಾಗಿದೆ.

ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ದಾಳಿಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಅವು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡುವದಲ್ಲದೇ ಇನ್ನೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ ಹರಣೆಗಾಗಿ, ಕೂಪರನ ಗಿಡಗು (Cooper's hawk) ಗಳು ಕ್ವೇಲ (Quail) ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ವೇಲ ಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ವಾಸಿಸುವವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಂಟುರೋಗಗಳ ಸೋಂಕು ತಟ್ಟುವದು ಹೆಚ್ಚು. ದಾಳಿಕಾರ ಪಕ್ಷಿ ಗಿಡಗವು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗಿದಾಗ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವ ಕ್ವೇಲಗಳು ಪಾರಾಗಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಸಿಕ್ಕಿಬೀಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಅಂಟುರೋಗಗಳಿಂದ ಬಳಲುವ ಕ್ವೇಲಗಳು ಗಿಡಗುಗಳಿಂದ

ಕೊಲ್ಲಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ರೋಗಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹರಡುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ದಾಳಿಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕ್ರೂರ ಡಾಕ್ಟರು ಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವು ಅಂಟು ರೋಗಗಳನ್ನು ಹರಡದಂತೆ ಮಾಡುವದಲ್ಲದೇ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡುತ್ತವೆ.

ಮೊಲ (Rabbit) ಗಳಿಗೂ ಕೂಡಾ ಕೆಲವು ಸಮಯ ದಲ್ಲಿ **ಟುಲೇರಿಮಿಅ** (Tularemia) ಎಂಬ ರೋಗ ಬರುವ ದುಂಟು. ಇಂತಹ ಮೊಲಗಳ ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಈ ರೋಗ ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಕೂಡಾ ಅದರ ಸೋಂಕು ತಗಲಿ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸುವದು. ಮೊಲವು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ದಾಳಿಕಾರಕ ಗಳು ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಆರೋಗ್ಯದಿಂದಿದ್ದ ಮೊಲಗಳು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಬೀಳುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ದಾಳಿಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ, ನರಿ, ತೋಳ, ಚಿರತೆ, ಹುಲಿ, ಸಿಂಹಗಳಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಟು ರೋಗ ಬರುವದು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ದಾಳಿಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಬೇರೆ ಮೀನುಗಳನ್ನು, ಹಾವುಗಳು ಹಾವುಗಳನ್ನು, ಕೀಟಕಗಳು ಕೀಟಕಗಳನ್ನು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳು ಬೇರೆ ಸಸ್ತನಿ ಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವದುಂಟು.

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ :

ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಮೀರದೆ ಇರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆ ಯನ್ನು ಹತೋಟಿಗೊಳಿಸುವ ಸ್ವ-ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನ ಗಳುಂಟು. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮೂಲನ ವಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲವೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪರಿಸರ ಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವದುಂಟು. ಕೆಲವು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಿಟ್ಟೆಗಳು ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವು. ಅವು ಗಿಡ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳ ಎಲೆ ಗಳನ್ನು ತಿಂದು ನಾಶಮಾಡುವವು. ಈ ಜಿಟ್ಟೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ನಾವು ಅದಕ್ಕೆ ಜಿಟ್ಟೆಗಳ ಪಿಡುಗು ಬಂದಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿ ಗಳು ತಮ್ಮ ವಂಶ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಂತಾನಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂತಾನಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪಿಡುಗು ಸಂಭವಿಸು ವದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ **ಲೆಮಿಂಗ್** (Lemming)ಗಳು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಇಲಿಯನ್ನು ಹೋಲುವಂಥ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಇವು ಆರು ಇಂಚು ಉದ್ದವಿದ್ದು ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾ, ಸೈಬೀರಿಯಾ, ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಪಲ್ಯಾಂಡ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಆಹಾರ ಸರ ಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ಥಾನ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದಾಳಿಕಾರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಇವು ಆಹಾರವಾಗಿರು ತ್ತವೆ. ತೋಳ, ನರಿ ಮತ್ತು ಹಿಮಕರಡಿಗಳು ಲೆಮಿಂಗ್ ಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿ ಪಿಡುಗು ಸಂಭವಿಸುವದು. ಇಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಯಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಲಸೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿ ಸುತ್ತವೆ. ಲ್ಯಾಪಲ್ಯಾಂಡ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇವು ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಉತ್ತರ ಸ್ವೀಡನ್ ಮತ್ತು ನಾರ್ವೇ ದೇಶ ಗಳನ್ನು ದಾಟ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಹಸಿರು ಗಿಡಗಳನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗುವವು. ಸರೋವರಗಳು ಅಡ್ಡಬಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕಿ ಹೋಗುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡದೇ ನೇರವಾಗಿ ಈಜುತ್ತ ಹೋಗುವವು ಮತ್ತು ಏರಿಳಿತಗಳು ಬಂದರೂ ದಾಟ ಹೋಗುವವು. ಹೀಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವವು. ಇನ್ನು ಉಳಿದವುಗಳು ತಮ್ಮ ವಲಸೆ ಮುಂದುವರಿಸುವವು. ತೋಳ, ನರಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ ಕೊಂದು ತಿನ್ನು ವವು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಿ ಯಾವ ಅನುಮಾನ ವಿಲ್ಲದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಜಿಗಿದು ಮುಳುಗಿ ಸ್ವನಾಶಹೊಂದುವವು. ಇನ್ನುಳಿದ ಕೆಲವು ಲೆಮಿಂಗಗಳು ಮತ್ತೆ ತಮ್ಮ ವಂಶಾಭಿ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವವು. ಇವುಗಳ ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವರ್ತನೆ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಮಾನವನ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಮೂರರಿಂದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಯಾವದೋ

ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಸಾಮೂಹಿಕ ಆತ್ಮ ಹತ್ಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಅಗತ್ಯವಾದ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ಇರುವವರೆಗೂ ಸಂಖ್ಯೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಆದಾಗ ಈ ರೀತಿಯ ಸಾಮೂಹಿಕ ಸ್ವನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಮತ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನವಾಗುವಿಕೆ :

ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನವಾಗುವದುಂಟು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಹು ಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ನಶಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿಯ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣ ಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ **ದೈತ್ಯಉರಗ** (Dinosaur) ಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ **ಸರೀಸೃಪ** (Reptile) ಗಳು ಪೂರ್ತಿ ನಶಿಸಿ ಹೋಗಿರುವದುಂಟು. ಇವು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದವೆಂಬುದು ಅವುಗಳ ಪಳಿಯುಳಿಕೆಗಳು ಉಳಿದಿರುವದು ಮಾತ್ರ ಸಾಕ್ಷಿಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ತನಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಕಸನ ವಾಗಿದ್ದು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ವಾತಾವರಣ ಬದಲಾಗಿ ನಶಿಸಿ ಹೋಗಿರುವದುಂಟು. **ಪ್ರವಾಸಿಕ ಪಾರಿವಾಳ** (Passenger Pigeon) ಗಳು 150 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿದ್ದ ಮೋಜಿನ ಪಕ್ಷಿಗಳು. ಇವು ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಇಂತಹ ಗೂಡುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಗುಂಪು ಅನೇಕ ಮೈಲು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲವಾಗಿತ್ತು. ಜನರು ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದ ಬೇಟೆಯಾಡಿದರೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಕೊನೆಗೆ ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬೇಟೆಗಾರರು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಮಾರಿದರು. 1898 ರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕೊನೆಯದಾದ ಒಂದು ಗುಂಪನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕೆಲವೇ ಉಳಿದವು. ಮುಂದೆ ಅವು ಕೂಡಾ ಪುನಃ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಮೇಣ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಸಿಗುವದು ಬಹಳ ವಿರಳವಾಯಿತು. ಕೊನೆಯದಾದ ಒಂದು ಯಾತ್ರಿಕ ಪಾರಿವಾಳ **ಸಿನ್ಸಿನ್ನಾಟ್ಟಿ** (Cincinnatti) ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ 1914 ರಲ್ಲಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿತು. ಅದರಂತೆ **ಡೊಡೊ** (Dodo) ಪಾರಿವಾಳ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಹಾರಲಿಕ್ಕೆ ಬಾರದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಕ್ಷಿ. ಇವು **ಮಾರಿಶಿಯಸ್** (Mauritius) ಎಂಬ ನಡುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ನಾವಿಕರು ಹರಿತಾದ ದೊಣ್ಣೆಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಡೊಡೊಗಳನ್ನು ಕೊಂದುಹಾಕಿದರು ನಾಯಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಅವು ಪೂರ್ಣ ನಶಿಸಿಹೋಗಿರುವದುಂಟು.

ಒಂದು ಸಲ 1741 ರಲ್ಲಿ ರಶಿಯನ್ **ತಿಮಿಂಗಲ** (Whale) ವನ್ನು ಅಲೆಸಿಅನ್ ನಡುಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಈ ನಡುಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ **ಕಡಲ ಹಸುಗಳು** (Sea cows) ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದವೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಟೈಲರನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದನು. ಮುಂದೆ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತಿಮಿಂಗಲವು ಎಲ್ಲ ಕಡಲ ಹಸುಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ಹಾಕಿತು. ಈಗ ಆ ನಡುಗಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಲಹಸುಗಳು ಕಾಣದಾಗಿವೆ.

ಮಾನವನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಫೋಟಕಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುದರ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವ ಅವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪಿವೆ. ಕಾಡುಕೋಣ, ಹುಲಿ, ಚಿರತೆ, ಸಿಂಹ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವನ್ಯ ಮೃಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ನಡೆದಿದೆ. ಈಗಂತೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಶೋಚನೀಯವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಇವು ಪೂರ್ಣ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವವೆಂಬ ಭಯದಿಂದ ಮಾನವನು ಈಗ ಅವುಗಳ ರಕ್ಷಣೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರುವನು.

ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಪರಿಚಯ :

ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮೂಲ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಹೊಸ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಡಿದರೆ ಅವುಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವದು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣ ಲಭಿಸದಿದ್ದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡದೇ ನಾಶಹೊಂದುವದುಂಟು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸರಿಯಾದ ವಾತಾವರಣ ಲಭಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಡೀ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವವು. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡಲು ವೈರಿಗಳಾದ ದಾಳಿಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ

ತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಗ್ಲಂಡದ ಕೆಲವು ಜನರು ಒಂದು ಸಾರಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಚಾರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಆ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೊಲ ಳೇ ಇದ್ದಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ 1788 ರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ದೇಶ ಳಿಂದ ಕೆಲವು ಮೊಲಗಳನ್ನು ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಂದು ಬಿಟ್ಟರು. ಈ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ತಿನ್ನುವ ಸ್ಥಾನಿಕ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಡೆಯಿತು. ಕೂಡಲೆ ಆ ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ನಸ ಕುರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪ್ರದೇಶ ಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು. ಹೀಗೆ ಜನರಿಗೆ ಬೇಸರವಾಗಿ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಇಕ್ಕ ಟ್ಟಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ದೊಣ್ಣೆಗಳಿಂದ ಇರಿದು ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಿಸರ್ಗ ದಲ್ಲಿ ಆಗಿಹೋದ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯ ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಒಂದು ದೇಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ದೇಶಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಡುವದನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವೈರಿಗಳ ಆಮದು :

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೂಲ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವಾಗು ತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾನವನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, **ಅಣಬೆ** (Mold) ಯಿಂದ ಮೊಲಗಳ ಲಾಲಾಗ್ರಂಥಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ರೋಗ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮೊಲದ ಲಾಲಾಗ್ರಂಥಿ ಉಬ್ಬಿ ಗಂಟಲು ಬಂದಾಗಿ ತಿನ್ನಲಿಕ್ಕೆ ಬಾರದಂತಾಗಿ ಸಾವ ನ್ನಪ್ಪುಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವ ಕೆಲವು ಮೊಲಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಾರಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಡಿದ್ದರ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಸ್ಥಾನಿಕ ಮೊಲಗಳಿಗೆ ಈ ರೋಗ ತಗಲಿ ಎಲ್ಲ ಮೊಲಗಳು ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿ ದ್ದುಂಟು. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶವು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ದೇಶ ಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ದೇಶ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವದೇ ದೇಶದಿಂದ ಆಮದು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ಪರಿ ಣಾಮವಾಗುವದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಸಾರಿ ಪ್ರವಾಸಿಕರು **ಕ್ಯಾಕ್ಟಸ್** (Cactus) ಎಂಬ ಸುಂದರವಾದ ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ದೇಶದಿಂದ ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಹೊರಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ತಂದರು. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗಿ ಆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣ ಲಭಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವು ಆ ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿದವು. ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರು ಕಂಡರು. ಮುಂದೆ 1920 ರಲ್ಲಿ ಕೀಟ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಕ್ಯಾಕ್ಟಸ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ರಸಹೀರು ವಂಥ ಕ್ಯಾಟರಪಿಲರ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಕೆಲವು ಕೀಟಕ ಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಕ್ಯಾಕ್ಟಸ್ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರು. ಈಗ ಕೀಟಕಗಳು ಆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣ ದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವದುಂಟು. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿ ಯನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸ ಬೇಕು. ಯಾಕಂದರೆ ನಮಗೆ ಅರಿಯದೆ ನಾವು ನಿಸರ್ಗ ದಲ್ಲಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ದಂತಾಗುತ್ತದೆ, 1860 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಿಂದ ಕೆಲವು **ಗುಬ್ಬಿ** (Sparrow) ಗಳನ್ನು, **ಪತಂಗ** (Moth) ಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡಲು, ಒಕ್ಕೂಟ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಆಮದು ಮಾಡಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಗುಬ್ಬಿಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ತರದ ಆಹಾರ ಹೇರಳ ವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುದುದರಿಂದ ಅವು ಪತಂಗಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಗುಬ್ಬಿಗಳ ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಅವುಗಳ ಗಲಿಬಿಲಿ ನಾದವು ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರಿಗೆ ಬೇಸರವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿತು. ಅದರಂತೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮುಂಗಲಿಯು ಇಲಿ, ಹಾವು ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿ. ಹೀಗೆ ಕೆಲವು ಮುಂಗಲಿಗಳನ್ನು ವೆಸ್ಟ ಇಂಡೀಜ ದೇಶದ ಜಮೈಕಾ ಎಂಬ ನಡುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿಯ ಇಲಿ ಮತ್ತು ಹಾವುಗಳನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುವದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಮುಂದೆ ಇಲಿ ಮತ್ತು ಹಾವುಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾದ ನಂತರ ಮುಂಗಲಿ ಗಳು ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರಿಗೆ ಆಹಾರವಾದಂತೆ ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ನಾಶಮಾಡಿದ ಘಟನೆಯುಂಟು. ಅದಕ್ಕೆ ಮಾನವನು ಯಾವುದೇ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ನಿಸರ್ಗದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಿದರೆ ಅವು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಿಂದ ನಿಸರ್ಗ ದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದರೆ ಜೀವರಾಶಿಗಳ ಒಂದಕ್ಕೊಂದರ ತೊಡಕಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮವುಂಟಾಗುವ ದೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು, ಆದುದರಿಂದ ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರಬೇಕು.

ಕರಡುವಾಚನ ಕಲೆ

[SALIENT FEATURES OF PROOF-READING]

● ಕೆ. ಎನ್. ಹರಿಹರ

“ತಪ್ಪು ಮಾಡುವುದು ಮಾನವಸಹಜ ಸ್ವಭಾವ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳುವುದು ದೈವೀಮಾರ್ಗ” ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ ಒಂದು ಆಂಗ್ಲ ನಾಣ್ಣುಡಿ. ಮನುಷ್ಯ ಎಷ್ಟೇ ಸಣ್ಣವನಿರಲಿ, ದೊಡ್ಡವನಿರಲಿ ತಪ್ಪು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆಗುವುದು ಸಹಜ. ನಡೆಯುವ ಮನುಷ್ಯ ಎಡಹುವನಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆಯವರಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮನಃ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡರೆ, ಇಂಥ ತಪ್ಪುಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮುದ್ರಣೋದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ‘ತಪ್ಪು’ ಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವುದು ಕರ್ತವ್ಯವೂ ಹೌದು, ಕಲೆಯೂ ಹೌದು. ಲೇಖಕ ಹಸ್ತಪ್ರತಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರಬಹುದಾದ ಲೋಪದೋಷಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜಾಣ್ಮೆ ಅಡಗಿದೆ.

ಇಂದು ಮುದ್ರಣೋದ್ಯಮ ಎಂದಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಖಾಸಗೀ ಪ್ರಕಾಶಕರು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು, ಸರ್ಕಾರದ ವಿವಿಧ ಇಲಾಖೆಗಳು ಭಾರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೊರತರುತ್ತಿವೆ. ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಜನರ ವಾಚನಾಭಿರುಚಿಯೂ ಬೆಳೆದಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಪ್ರಕಟನೋದ್ಯಮ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಪ್ರಕಟನೆಗೆ ಹಸ್ತಪ್ರತಿ ಕೈಸೇರಿದ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರಕಾಶಕ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಕೆಲಸ ಅದನ್ನು ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಪುಸ್ತಕ ಯಾವ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣವಾಗಬೇಕು(ಡೆಮಿ, ರಾಯಲ್, ಕ್ರೌನ್ ಇತ್ಯಾದಿ), ಎಂಥ ಅಳತೆಯ ಅಕ್ಷರ ಬಳಸಿದರೆ ಸುಂದರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಎಂಥ ದರ್ಜೆಯ ಕಾಗದ ಬಳಸಬೇಕು, ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಪಡಿಯಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು, ರಕ್ಷಾಪುಟ ಹೇಗಿದ್ದರೆ (ಎಷ್ಟು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ) ಆಕರ್ಷಕವಾದೀತು ಎಂಬೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ‘ನೀಲನಕ್ಷೆ’ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶಕ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣಾದಿ ದೋಷಗಳು ಉಳಿಯದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕೆನ್ನುವುದನ್ನೂ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು. ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಮುದ್ರಣ ಮಾಡುವುದೂ ಒಂದು ಕಲೆಯೇ. ಇದಕ್ಕೆ ‘ಕರಡುವಾಚನ ಕಲೆ’ (Proof-reading) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕರಡುವಾಚನ ಕಲೆಯ ಉದ್ದೇಶ, ಅರ್ಥ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಉದ್ದೇಶ :

ಒಂದು ಮುದ್ರಣಾಲಯದ ಹಿರಿಮೆ ಅಂದವಾದ ಹಾಗೂ ತಪ್ಪುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಮುದ್ರಣ ಮಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉತ್ತಮ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ನುರಿತ ಕೆಲಸಗಾರರು ಹೇಗೆ ಆವಶ್ಯಕವೋ, ಹಾಗೆಯೇ ದೋಷರಹಿತ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಕರ್ತೃತ್ವಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಯಾದ, ದಕ್ಷ ‘ಕರಡುವಾಚಕರು’ (Proof-readers) ಆವಶ್ಯಕ. ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯವು, ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ, ಅದು ಹೊಂದಿರುವ ಉತ್ತಮ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದ ತಾಂತ್ರಿಕಸಿಬ್ಬಂದಿ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷ ಕರಡುವಾಚಕರುಗಳೇ ಕಾರಣ.

ಕರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವ ಉದ್ದೇಶ, ಸಾಹಿತ್ಯಿಕ ಹಾಗೂ ಮುದ್ರಣಾದಿ ದೋಷಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು; ಅಲ್ಪ ವಿರಾಮ್ಮಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು;

ವ್ಯಾಕರಣ ದೋಷಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಂಪೋಜ್ ಆದ 'ಮ್ಯಾಟರ್' ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆ ನೋಡಿದಾಗ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕರಡುವಾಚನ (Proof-reading) ಬರೀ ಅಕ್ಷರ ತೆಗೆದು ಅಕ್ಷರ ಹಾಕುವುದಲ್ಲ. ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಅಣಿ ಗೊಳಿಸುವಾಗ ಕೆಲವೊಂದು ವ್ಯಾಕರಣದೋಷಗಳು ಉಂಟಾಗಿ (Rhetorical errors), ಏಕಸೂತ್ರತೆ (Uniformity) ತಪ್ಪಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಲೋಪ-ದೋಷಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಸರಿಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಕರಡು ವಾಚಕನ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಅಡಗಿದೆ. ಪದಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವಾಗ, ಅವುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗಿವೆಯೋ ಅಥವಾ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಮೂಲಾರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ ಅರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಹೇಗೆ, ಪದಗಳ ನಡುವೆ, ಸಾಲುಗಳ ನಡುವೆ, ಪ್ಯಾರಾಗಳ ನಡುವೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ತೆರಪು (Spacing) ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದೆಯೋ ಹೇಗೆ, ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ಸಹ ಕರಡು ವಾಚಕ ಸೌಂದರ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಕರ್ತವ್ಯದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಮುದ್ರಣಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಃ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನೇ (Compositor) ಕರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ನುರಿತ ಕರಡುವಾಚಕರನ್ನು ನೇಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ-ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವಕ್ಕಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನು ಹಾಗೂ ಮುದ್ರಣಾಲಯದ ಮಾಲೀಕ ಇಬ್ಬರೂ ಕೂಡಿ, ಈ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮುದ್ರಣಾಲಯಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನುಭವವಿರುವ ಕರಡುವಾಚಕರನ್ನು ನೇಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕರಡುವಾಚಕನಿಗಿರಬೇಕಾದ ಅರ್ಹತೆಗಳು :

ಕರಡುವಾಚಕರನ್ನು 'ಮುದ್ರಣಾಲಯದ ತಿದ್ದುಪಡಿಕಾರ' ರೆಂದೂ (Correctors of the press) ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಅವರು ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದವರಾಗಿರಬೇಕು. ಅವರ ಸಾಮಾನ್ಯಜ್ಞಾನ (General knowledge) ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭುತ್ವ ಪಡೆದವರಾಗಿರಬೇಕು. ಪದಗಳ ಕಾಗುಣಿತವನ್ನು ಕರತಲಾಮಲಕವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು; ಪದಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬೇಕು; ಅಲ್ಪ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿ ಬಳಸಬೇಕು- ಇವೇ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡವರಾಗಿರಬೇಕು. ಅವರು ಮುದ್ರಣದ ವಿವಿಧ ರೀತಿ-ನೀತಿಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡವರಿರಬೇಕು. ಅವರು ಅಸಾಧಾರಣ ಸಮಾಧಾನ ಚಿತ್ತವುಳ್ಳವರಾಗಿರಬೇಕು. ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕುರಿತೇಟಿನಂತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದೃಷ್ಟಿ ಹೊಂದಿದವರಾಗಿರಬೇಕು. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಶ್ರದ್ಧಾಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಆಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿದವರಾಗಿರಬೇಕು. ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುವನಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ಅರ್ಹತೆಯೆಂದರೆ, ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಬರುವ ಹಲವು ರೀತಿಯ (ಮೋಡಿ ಅಕ್ಷರದ) ಹಸ್ತಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಓದುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಈ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕರಡುವಾಚಕರನ್ನು ತರಬೇತಿ ಹೊಂದಿದ ವರ್ಗದಿಂದಲೇ ಆರಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ಕರಡುವಾಚನವಿಭಾಗ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವೂ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸದ್ದು-ಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿ-ಬೆಳಕು ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕರಡುವಾಚಕ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವಾಗ ಅವನಿಗೆ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಅಡ್ಡಿ-ಆತಂಕವೂ ಒದಗದಂತೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ತನ್ನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ತದೇಕಚಿತ್ತನಾಗಿ ಮಗ್ನನಾಗಿರುವಾಗ, ಅವನ ಏಕಾಗ್ರತೆಗೆ ಭಂಗ ಬಂದರೆ ತಪ್ಪುಗಳು ಉಳಿದುಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಮುದ್ರಣಕಾರ ಪೂರೈಸುವ ಮುದ್ರಣಕಾರ್ಯ ದೋಷಪೂರ್ಣವಾಗಿ, ಪುಸ್ತಕದ ಒಟ್ಟಂದವೇ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳು :

ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುವಾಗ ಹಲವಾರು ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನಿಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆ ಹಾಗೂ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಕರಡುಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಈ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅರ್ಥವೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನಿಗೆ

ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳು

ಮಾರ್ಜಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಗುರುತು	ಅರ್ಥ	ಪಠ್ಯ (text) ದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ತತ್ಸಂಬಂಧದ ಗುರುತು
×	ಸವೆದುಹೋದ ಅಕ್ಷರ; ಮುರಿದ ಅಕ್ಷರ.	ಯಾವ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕೋ ಅದನ್ನು ದುಂಡುಸುತ್ತಬೇಕು.
δ	ತೆಗೆದುಹಾಕಿ; ವರ್ಜಿಸಿ.	/ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಅಥವಾ ಉದ್ದ ರೇಖೆಯನ್ನು ಪದಗಳ ಅಥವಾ ಅಕ್ಷರದ ಮೇಲೆ ಎಳೆಯಬೇಕು.
⁀δ‿	ತೆಗೆದು ಕೂಡಿಸಿ.	⁀/‿ ಮೇಲಿನ ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಿನ ಅಕ್ಷರ/ಪದಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು.
λ	ಮಾರ್ಜಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.	λ
#	ತೆರಪು (Space) ನೀಡಿ.	ಪದಗಳ ನಡುವೆ λ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.
Eq.#	ಸಮನಾದ ತೆರಪು ನೀಡಿ.	ಪದಗಳ ನಡುವೆ λ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.
less #	ತೆರಪು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿ.	ಪದಗಳ ನಡುವೆ λ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.
δ ⁐⁐	ನೀಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ತೆರಪನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೂಡಿಸಿ.	ಪದಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ⁐⁐ ಕೂಡಿಸಬೇಕು.
⊙λ	ಪೂರ್ಣವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆ ಸೇರಿಸಿ.	λ
⊙λ	ಅಲ್ಪವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆ ಸೇರಿಸಿ.	λ
‘λ’ “λ”	ಉದ್ಧರಣ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.	λ λ
⋎	ಮೇಲ್‌ಸಂಖ್ಯೆ (Sup. fig.) ಸೇರಿಸಿ.	λ
λ	ಕೆಳಸಂಖ್ಯೆ (Inf. fig.) ಸೇರಿಸಿ.	λ
(/)	ಆವರಣ ಚಿಹ್ನೆ ಹಾಕಿ.	λ λ
൭	ಅಕ್ಷರ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿದೆ; ಸರಿಪಡಿಸಿ.	ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ದುಂಡುಸುತ್ತಬೇಕು.
⊥	ಮೇಲೆದ್ದಿರುವ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ.	ಅಕ್ಷರದ ಸುತ್ತ ದುಂಡುಸುತ್ತಬೇಕು.
N.P.	ಹೊಸ ಪ್ಯಾರಾ ಮಾಡಿ.	ಹೊಸ ಪ್ಯಾರಾದ ಮೊದಲ ಪದದ ಮುಂದೆ [ಗುರುತಿಸಬೇಕು.
(Run on)	ಹೊಸ ಪ್ಯಾರಾ ಬೇಡ; ಮುಂದುವರಿಸಿ.	ಪ್ಯಾರಾಗಳ ನಡುವೆ ∽ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.
trs.	ವರ್ಗಾಯಿಸಿ.	ಪದಗಳ/ ಅಕ್ಷರಗಳ ನಡುವೆ ⊔⊓ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.
stet	ಮುದ್ರಿತವಾಗಿರುವುದು ಹಾಗೆಯೇ ಇರಲಿ; ತಿದ್ದುಪಡಿಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿ.	ಪದಗಳ/ ಅಕ್ಷರಗಳ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಗುರುತು .... ಮಾಡಬೇಕು.
(Rom)	ರೋಮನ್ ಅಕ್ಷರ ಬಳಸಿ.	ಪದಗಳ/ ಅಕ್ಷರಗಳ ಸುತ್ತ ದುಂಡುಸುತ್ತಬೇಕು.
(ital.)	ಇಟಾಲಿಕ್ ಅಕ್ಷರ ಬಳಸಿ.	ಪದಗಳ/ ಅಕ್ಷರದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉದ್ದಗೆರೆ ____ ಎಳೆಯಬೇಕು.
(Bold.)	ದಪ್ಪ ಅಕ್ಷರ ಬಳಸಿ	ಪದಗಳ/ ಅಕ್ಷರದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಗುರುತು 〰〰 ಮಾಡಬೇಕು.
w.f.	ಬೇರೆ ವಿಧದ ಅಕ್ಷರ; ಬದಲಾಯಿಸಿ.	ಅಕ್ಷರವನ್ನು ದುಂಡುಸುತ್ತಬೇಕು.

SIGNS USED IN THE CORRECTION OF PROOFS

The empire was divided into fifteen prvinces or subahs and the vicerods or governors were known as sūbahdārs. Each Sūbahdār was provided with a dīwān supervise the collection of revenue, and a faujdār for the military and criinal administration. In the iowns there were kotwāls, or policesuperintendents, and kāzīs, or doctors of the law, to settle cases in court.

Todar Mal was Akbars great minister of finance. Under his direction a survey was carried out in several of the sūbahs the assessment on cultivated lands being revised according to stated rules and to about limited one third of the gross produce. Tracts yielding a crore of of rupees were placed under an officer called a crori Special officials were appointed for the examination of the accounts, and monthly statements had to be sent regularly to the treasury.

Todar Mal passed a regulation that all accounts should be kept in Persian; and this order led to the growth of a new dialect in North India, the Urdū.

It must not be sup posed, however that Akbar *introduced* a regular revenue settlement into all parts of his great Empire and even where the new system was established, its purpose was often

ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ

THE PASSAGE WHEN CORRECTED

The Empire was divided into fifteen provinces or *sūbahs*—and the viceroys or governors were known as *sūbahdārs*. Each *sūbahdār* was provided with a *dīwān* to supervise the collection of revenue, and a *faujdār* for the military and criminal administration. In the towns there were *kotwāls*, or police superintendents and *kāzīs*, or doctors of the law, to settle cases in court.

TODAR MAL was Akbar's great minister of finance. Under his direction a survey was carried out in several of the *sūbahs*, the assessment on cultivated lands being revised according to stated rules and limited to about one-third of the gross produce. "Tracts yielding a crore of rupees were placed under an officer called a crorī."

Special Officials were appointed for the examination of the accounts, and monthly statements had to be sent regularly to the treasury. Todar Mal passed a regulation that all accounts should be kept in Persian; and this order led to the growth of a new dialect in North India, the Urdū.

It must not be supposed, however, that Akbar introduced a regular revenue settlement into all parts of his great Empire; and even where the new system was established, its purpose was often

ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಿದ ನಂತರ

[ಸೌಜನ್ಯ: ವೆಸ್ಲಿಪ್ರೆಸ್, ಮೈಸೂರು]

ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಸರಳವಾಗಿಯೂ ಇವೆ ಹಾಗೂ ಹಲವು ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡುವ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಯ್ದ ಕೆಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ ಪುಟ 17 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಕರಡುಪ್ರತಿಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು :

ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಮುದ್ರಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಕರಡಚ್ಚುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆಯಾದ ನಂತರ ಒದಗಿಸುವ ಮೊದಲ ಕರಡಚ್ಚನ್ನು 'ಗ್ಯಾಲಿ ಕರಡಚ್ಚು' (Galley proof) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮ್ಯಾಟರ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗ (ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 8 ಪುಟಗಳಿಗಾಗುವಷ್ಟು-ಅಂದರೆ ಒಂದು ಫಾರ್ಮ್) ಜೋಡಣೆ ಆದ ನಂತರ, ಅದನ್ನು ಉದ್ದವಾದ, ಲೋಹದ ತಳವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಮರದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಬಂಧಿಸಿರುವ 'ಗ್ಯಾಲಿ'ಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಗ್ಯಾಲಿಯಲ್ಲಿ 100 ಸಾಲುಗಳು ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಕರಡಚ್ಚು ತೆಗೆಯುವ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮ್ಯಾಟರ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹದವಾಗಿ ಮುದ್ರಣ ಮಸಿ ಹರಡಿ, ನಂತರ ಇದರ ಮೇಲೆ ಉದ್ದವಾದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಡಕೊಟ್ಟು, ಅಕ್ಷರಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡುವಂತೆ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲ ವಾಚನ (First reading)ಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಡುವಾಚಕ ಇದನ್ನು ತನ್ನ ಉದ್ದನೆಯ ಟೇಬಲ್ ಮೇಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಓದುವವ (Copy-holder) ನೊಂದಿಗೆ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದಲು ಸಿದ್ಧನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಓದುವವನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿರಾಮಚಿಹ್ನೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ, ಹ್ರಸ್ವ ಹಾಗೂ ದೀರ್ಘ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಬಿಡಿಸಿ ಓದುತ್ತ ಹೋದಂತೆ, ಕರಡುವಾಚಕ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ಹೀಗೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುವಾಗ ಹಲವಾರು ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗಳು ತಲೆದೋರಬಹುದು. ಲೇಖಕನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಾರದೆ ಕೆಲವೊಂದು ದೋಷಗಳು ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಹೋಗಿರುತ್ತವೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಏಕಸೂತ್ರತೆ ತಪ್ಪಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಅಂಕಿ-ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನುಮಾನಾಸ್ಪದವಾಗಿರಬಹುದು. ಕೆಲವೊಂದು ಕಡೆ ವಾಕ್ಯರಚನೆ ಅರ್ಥಕೊಡದೆ ಹೋಗಿರಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಕರಡುವಾಚಕ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ (?) ವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಲೇಖಕನ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಬಹುದು. ಇವನ್ನು 'ಸಂದೇಹಗಳು' (Queries) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪುಟ 18 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕರಡಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಎರಡು ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಒಂದನ್ನು ಕಂಪೋಜ್ ಆದ ಮ್ಯಾಟರ್‌ನಲ್ಲಿ, ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಮಾರ್ಜಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಬೇಕು. ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕರಡಚ್ಚಿನ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲೂ, ಎಡಗಡೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಎಡಭಾಗದಲ್ಲೂ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅಡ್ಡಗೆರೆ ಎಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕು. ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನಿಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದು ದುಂಡು ಸುತ್ತಬೇಕು. ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಚನೆಗಳೂ ಸಹ ಜೋಡಣೆ ಆಗಿ ಮ್ಯಾಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ.

ನುರಿತ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನು ಹೆಚ್ಚು ತಪ್ಪು ಬರದಂತೆ ಸಮಾನ ತೆರಪು (equal space) ನೀಡಿ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸಬಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕರಡಚ್ಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿ, ಮುದ್ರಣ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪೂರೈಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಮುದ್ರಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫಾರ್ಮಿನ 4-5 ಕರಡಚ್ಚುಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದೆರಡು ಕರಡಚ್ಚುಗಳ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಹಾಕಿ ಮುದ್ರಣ ಮಾಡಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಶೀಘ್ರ ಮುದ್ರಣ-ತ್ವರಿತ ಸುದ್ದಿ ಪ್ರಸಾರ ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಧ್ಯೇಯ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನವೂ ಬೇರೆ.

ಗ್ಯಾಲಿ ಕರಡಚ್ಚು ತಿದ್ದುಪಡಿ ಆದ ನಂತರ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನು ಎಲ್ಲ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅಧ್ಯಾಯದ ಸಂಖ್ಯೆ, ಶೀರ್ಷಿಕೆ, ಉಪಶೀರ್ಷಿಕೆ, ಪುಟದ ಸಂಖ್ಯೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪುಟಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಕರಡು ಪ್ರತಿ ತೆಗೆದು (Page Proof) ಕರಡುವಾಚಕನಿಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕರಡುವಾಚಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆ, ಉಪಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಸ್ತಪ್ರತಿ

ುಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬಂದಿವೆಯೇ ಹೇಗೆ, ಪುಟದಿಂದ ಪುಟಕ್ಕೆ ಷಯ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದಿದೆಯೇ ಹೇಗೆ, ಂದು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ, ಮುದ್ರಕನ ದೃಷ್ಟಿ ುಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತನ್ನ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ುತ್ತೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಆಗಿ, ಲೇಖಕರ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಾಗಿ ಕರಡಚ್ಚು Authors proof) ತೆಗೆದು ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೇಖಕ ಇಲ್ಲಿ ತಾನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಂತೆ ಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿದೆಯೇ, ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬಂದಿವೆಯೇ ಎಂಬೆಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ೇಖಕರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಕರಡುವಾಚಕನಿಗೆ ಂಡು ಬಂದಿರುವಂತಹ ಸಂದೇಹಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ, ಏಕ ೂತ್ರತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ನಂತರ ಅಚ್ಚಿನ ಮನೆಗೆ ತಿದ್ದು ಡಿಗಾಗಿ ಕಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹೆಚ್ಚು ತಪ್ಪುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ, ದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಿ ಮುದ್ರಿಸಲು ಲೇಖಕ ಅನುಮತಿ(Strike rder) ನೀಡಬಹುದು.

ಲೇಖಕರ ಕರಡಚ್ಚು ಅಚ್ಚಿನ ಮನೆ ತಲುಪಿದ ತಕ್ಷಣ ಅಲ್ಲಿನ ಕರಡುವಾಚಕರು ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಲೇಖಕರು ಹೇಗೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ, ತಾವು ಗಮನ ಸೆಳೆದಿರುವ ಕಡೆ ಹಾಗೂ ಸಂದೇಹ ಬಂದಿರುವೆಡೆ ಲೇಖಕರು ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆಯೇ ಹಾಗೂ ಲೇಖಕರ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳು ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತ ರೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ (Composing Section) ಕಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧತೆ:

ಲೇಖಕರ ಕರಡಚ್ಚು ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಫಾರ್ಮ ಕರಡಚ್ಚ(Forme proof)ನ್ನು ತೆಗೆದು ಕರಡುವಾಚಕನಿಗೆ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕರಡುವಾಚಕ ಫಾರ್ಮ ಕರಡಚ್ಚನ್ನು ಲೇಖಕರ ಕರಡಚ್ಚಿನೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆನೋಡಿ, ಎಲ್ಲ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಕಲಾಗಿದೆಯೇ ಮತ್ತು ಹೊಸದಾಗಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳೇನಾದರೂ ಇವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಮತ್ತೆ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮ ವಾಗಿ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಆದ ನಂತರ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ತಿದ್ದುಪಡಿಯಾದ ಕರಡಚ್ಚು ಮುದ್ರಣ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ 'ಹೊಂದಿಸುವ ವಿಭಾಗ' (Imposing section)ಕ್ಕೆ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ, ಮುದ್ರಣ ವಾದಾಗ ಪುಟಗಳು ಹೇಗೆ ಬರಬೇಕೋ ಹಾಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ (Imposing) ಮುದ್ರಕ (Machine minder) ನಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಮುದ್ರಕ ಈ ಫಾರ್ಮಿನಲ್ಲಿರುವ ಪುಟ ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಲೋಹದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ (Chase) ಬಂಧಿಸಿ, ಪುಟಗಳ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಹಾಗೂ ಮೇಲೆಕೆಳಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೆರಪು ಇರುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿ, ಮೆಷಿನ್ ಕರಡಚ್ಚು (Machine proof) ತೆಗೆದು ಅನುಭವಿ ಯಾದ ಕರಡುವಾಚಕನಿಗೆ ಅಂತಿಮ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಾಗಿ ಕಳಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕರಡುವಾಚಕ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪುಸ್ತಕದ ಹೆಸರು, ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಮುದ್ರಕ ಫಾರ್ಮಿಗೆ ನೀಡಿರುವ ಮುದ್ರೆಯ ಪ್ರಮಾಣ (Impression) ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದೆಯೇ ಹೇಗೆ, ಮುದ್ರಣಮಸಿ ಫಾರ್ಮಿನ ಮೇಲೆ ಉರುಳೆಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ, ಹದವಾಗಿ ಹರಡಿದೆಯೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಖಚಿತಪಡಿಸಿ ಕೊಂಡು, ತನಗೆ ತೃಪ್ತಿ ಆದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ (Final print order) ಅನುಮತಿ ನೀಡುತ್ತಾನೆ. ಇದರ ನಂತರವೇ ಮುದ್ರಣ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಕರಡು ವಾಚಕನ ಕರ್ತವ್ಯ ಮುಗಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೇಖಕನ ಹೊಣೆ:

ಹಸ್ತಪ್ರತಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಮುದ್ರಣದೋಷಗಳು ಉಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವುದು ಎಷ್ಟು ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತವಾದುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿಯ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಿಜ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವುದು ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ತಲೆನೋವಿನ ಕೆಲಸ ಆಗಿದೆ. ಹಸ್ತ ಪ್ರತಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಇದ್ದ ಶ್ರದ್ಧೆ, ಉತ್ಸಾಹ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಪುಟಪುಟಕ್ಕೂ ಮುದ್ರಣದೋಷ [illegible] ಓದುಗನಿಗೆ ಜುಗುಪ್ಸೆ ಬರು ತ್ತದೆ. ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ

ಮುನ್ನ ಅದು ಎಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ, ತಮ್ಮ ಬರವಣಿಗೆ ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಿಸುವವನಿಗೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ, ಪದಗಳ ನಡುವೆ, ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೆರಪು (Spacing) ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಲೇಖಕ ಗಮನವಿಟ್ಟು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಮುದ್ರಣವಾದ ನಂತರ ಆಗಿರುವ ಲೋಪದೋಷಗಳಿಗೆ ಮರುಗುವ ಬದಲು, ಅವುಗಳು ಒದಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸಿ. ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದು ಲೇಸು. ಲೇಖಕರ ತಿದ್ದುಪಡಿಗೆ ಕರಡಚ್ಚು ಬಂದಾಗ ಮಾಡಬೇಕೆನಿಸಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು, ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಆಗಲೇ ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಇವು ಮಿತಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ಕರಡಚ್ಚು ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿ ಬಂದು ಮುದ್ರಣ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ವಿಲಂಬವಾಗುತ್ತದೆ. ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಚೇತನ ನೀಡಿ, ಪದಪದಕ್ಕೂ ಅರ್ಥ-ಭಾವ ತುಂಬುತ್ತದೆ ಮುದ್ರಣಕಲೆ. ಇದರ ಕೀರ್ತಿ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದರೆ ಆತ ಮುದ್ರಣ ಪ್ರೇಮಿಯೂ ಆಗಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಮುದ್ರಣರಂಗದಲ್ಲಿನ ಸಾಧಕ-ಬಾಧಕಗಳನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕು. ಆತ ಪ್ರಕಾಶಕನೊಂದಿಗೆ, ಮುದ್ರಣಕಾರನೊಂದಿಗೆ, ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವವರೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಹಕರಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅವನ ಕೃತಿ ಕಲಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶಕರು ಸಹ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಈ ಬಗೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಸೂಚಿ (Guide-lines) ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ, ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಇತಿಹಾಸಜ್ಞ ಕ್ರಿಸ್ಟೋಫರ್ ಮಾರ್ಲೆ ಹೇಳಿದ ಈ ಮಾತು ಸಾರ್ಥಕವಾಗುತ್ತದೆ: "ಮಾನವರು ಎಂದು ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯನ್ನು ಅರಿತರೋ, ಅಂದಿನಿಂದ ಯಾವ ರಾತ್ರಿಯೂ ಕರಾಳರಾತ್ರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿಲ್ಲ."

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. A Handbook of Typography, Kailas Takle, Nirmal Sadanand Publishers, Bombay.
2. ಮುದ್ರಣ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು.
3. ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿದೆಸೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುಗಳಾದ ಶ್ರೀ ಬಿ. ಪಿ. ಮಲ್ಲರಾಜೇ ಅರಸು ಅವರು 'ಕರಡುವಾಚನ' ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ನೀಡಿದ ಉಪನ್ಯಾಸದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳೂ ಸಹ ಈ ಲೇಖನ ಬರೆಯುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿವೆ.

ಬೀಜಗಳು ತಂದ ರೋಗಾಣುಗಳು

● ವ್ಹಿ. ಬಿ. ಬಿದರಿ

ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯಲು ಬೀಜವು ಒಂದು ದಕ್ಷ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲೆಗೆ, ಮತ್ತು ಒಂದು ದೇಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ದೇಶಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆದಿದೆ. ಇಂದು ಒಕ್ಕಲುತನದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಮಹತ್ವದ ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರವಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ, ಬೆಳೆಗಳ ರೋಗಗಳ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಬಹಳ ವಿನಿಮಯ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಅತೀ ಸೌಮ್ಯವಾಗಿರುವ ಬೆಳೆಗಳ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು ಇಂದು ಅತೀ ಕ್ರೂರವಾಗಿ ತೋರಹತ್ತಿವೆ. ಅಂದರೆ ರೋಗ ತರುವ ಕ್ರೂರವಾದ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಂದಂತಾಯಿತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಭಯಂಕರ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಗಳು, ಇಂದು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯವಾಗಿ ತೋರುತ್ತಿವೆ. ಅಂದರೆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯರೂಪದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬಂದಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಎಂದೂ ನೋಡದ ಬೆಳೆಗಳ ಕೆಲವು ಹೊಸ ರೋಗಗಳು ಅಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು ಅಂದರೆ ಬಟಾಟೆಗೆ ಬರುವ ಬಂಗಾರ ಗಂಟಿನ ಜಂತುರೋಗ (Golden nematode) ಮತ್ತು ನರೋಲಿ ರೋಗ (Wart of potato), ಕ್ಯಾಬೇಜಿನ ಕಪ್ಪು ಕೊಳೆರೋಗ (Black rot of cabbage), ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿಯ ಎಲೆ ಚುಕ್ಕೆರೋಗ (Leaf spot), ಗೋದಿ ತೆನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟಿಗೆ ಬರುವ ಕಪ್ಪು ಕಲೆರೋಗ (Glume blotch), ಸೋಯಾಬೀನಿನ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿಯ ತುಕ್ಕು ರೋಗಗಳು (Rusts), ಭತ್ತಕ್ಕೆ ಬರುವ ದಂಡಾಣುವಿನ ಉರಿಜಿಗೆ ರೋಗ (Bacterial blight) ಮತ್ತು ಎಷ್ಟೋ ರೋಗಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳ ಜತೆಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿರುತ್ತವೆ.

ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೀಜಗಳಿಂದಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಕಾರಣಗಳೇನಂದರೆ :

1) ಬೀಜಗಳು ಬಹಳ ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಇಟ್ಟರೂ ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ, ರೋಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಅತೀ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಅವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತಾಗುವದು.

2) ಬೀಜ ಮತ್ತು ರೋಗಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಹಳ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವದರಿಂದ, ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ರೋಗವು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾದಂತಾಗುವದು.

3) ರೋಗಾಣುಗಳು ಬಹಳ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವವು.

4) ಬೀಜ ಬಿತ್ತಿದ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಆ ಜಾತಿಯ ಬೆಳೆಗೆ ರೋಗಾಣುಗಳ ಒಂದು ಕ್ರೂರವಾದ ಜಾತಿಯು ಆರಿಸಲ್ಪಡುವದು.

5) ಬೀಜದಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಸಾರವು ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಲದ ತುಂಬೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತು ಗುರಿ ಇಲ್ಲದೆ ತಂದು ಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ರೋಗಾಣುಗಳು ಪಸರಿಸಲು ಮುಖ್ಯ ಕೇಂದ್ರಗಳಂತಾಗುವವು.

ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು (Seedborne diseases ಮತ್ತು ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು (Seedborne pathogens) :

ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು ಎಂಬ ಈ ಎರಡು ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಳುವದು ಬಹಳ ಅವಶ್ಯವಿದೆ.

ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು (Seedborne pathogens): ಇಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೀಜದ ಮೇಲೆ ಒಳಗೆ ಅಥವಾ ಬೀಜದ ಜತೆಗೆ ಇರಲೇ ಬೇಕು. ಇಂತಹ ಬೀಜಗಳು ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ತೋರಿಸಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ರೋಗಿಯಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ರೋಗಿಯಾಗಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ.

ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು (Seedborne diseases): ಇಲ್ಲಿ ಬೀಜವು ರೋಗಿಯಾಗಿರಲೇಬೇಕು. ಮತ್ತು ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲೇ ಬೇಕು. ಆದರೆ, ಇಂತಹ ಬೀಜಗಳು ರೋಗಿಯಾದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಉದಾ: ಸಸಿಗಳ ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕೊರತೆಗಳಿಂದಲೂ ರೋಗಿಯಾದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರೋಗಿಯಾದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ.

"ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು" ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹಳ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರೂ. ಇದನ್ನು ರೋಗಿಯಾದ ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು (Baker, 1972).

"ಬೀಜ ಜನ್ಯ ರೋಗಗಳು" ಎಂಬ ಪದವು ಬಹಳ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಮತ್ತು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೂ, "ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು" ಎಂಬ ಪದವು ಬಹಳ ಸರಿಯಾದದ್ದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು ಬೀಜಗಳ ಮೇಲೆ, ಒಳಗೆ ಅಥವಾ ಜತೆಗೆ ಇರುವ ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವವು.

ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು ಆ ಬೀಜದಿಂದ ಬರುವ ಸಸಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅಂಟುವವು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಇದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಎಷ್ಟೋ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು ಆ ಬೀಜದಿಂದ ಬರುವ ಸಸಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಉಳಿದ ಸಸಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಬಲಿತ ಗಿಡಗಳಿಗೂ ಅಂಟುವವು (Noble, 1971).

ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳಿಂದ ಬರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ರೋಗಾಣುಗಳು, ಅಂದರೆ ನಂಜಾಣುಗಳು (Viruses), ದಂಡಾಣುಗಳು (Bacteria), ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (Fungi) ಮತ್ತು ಜಂತುಗಳು (Nematodes) ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ಹೋಗುವವು.

ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು (Seedborne pathogens) ಎಂಬ ಪದವು ಬೀಜ ಮತ್ತು ರೋಗಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸರಿಯಾದ ಸಂಬಂಧದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾರದು. ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೀಜಗಳ ಕೂಡ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರದ ಸಂಬಂಧಗಳಿಂದ (Association) ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವವು.

1) ಬೀಜಗಳ ಜೊತೆಗೂಡಿ (Accompanying):

ಉದಾ: (ಅ) ಸಣ್ಣಗೋದಿಗೆ (Rye) ಬರುವ ಕರಿಜಿಗೆಯ ಕಾಳುಗಳು (Clavic ps purpurea, ergot bodies).

(ಬ) ತಂಬಾಕದ ನಂಜುರೋಗ (TMV) ಅಂಟಿದ ಗಿಡದ ಎಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡದ ಒಣಗಿದ ಚೂರುಗಳು.

(ಕ) ಗೋದಿ ತೆನೆಗೆ ಬರುವ ಉಬ್ಬುತೆನೆಯ ರೋಗದಿಂದಾದ ಗಂಟುಗಳು (Galls of cockle disease, Anguina tritici).

2) ಬೀಜಗಳ ಹೊರಮೈಯಿಂದ (External to seeds):

ಉದಾ: (ಅ) ಮೆಣಸಿನ (Pepper) ಗಿಡಕ್ಕೆ ಮಾರಿ ರೋಗ ತರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ (Rhizoctonia solani) ಗುಂಡಗಿನ ಕಾಳುಗಳು.

(ಬ) ಟೋಮ್ಯಾಟೋ ಗಿಡಕ್ಕೆ ನಂಜು ರೋಗ ತರುವ (TMV) ನಂಜಾಣುಗಳು, ಬೀಜಗಳ ಹೊರಸಿಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು.

(ಕ) ಉಳ್ಳಾಗಡ್ಡಿ ಮೈಯಿಂದ ಹೋಗುವ ಜಂತುಗಳು (Nemas) (Ditylenchus dipsaci).

(ಡ) ಸಿಹಿ ಒಟಾಣಿಗೆ (Sweet pea) ರೋಗವನ್ನು ತರುವ ದಂಡಾಣುಗಳು (Bacteria) (Corynebacterium fascians).

3) ಬೀಜಗಳ ಒಳಸ್ಸೈಯಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು (Internal to seeds).:

ಉದಾ:- (ಅ) ಗೋದಿ ಬೆಳೆಗೆ ತಗಲುವ ಕಾಡಿಗೆ ರೋಗ (Loose Smut) ತರುವ ಶಿಲೀಂದ್ರ (Ustilago tritici)

(ಬ) ಅವರೆ ಬೆಳೆಗೆ ನಂಜುರೋಗ (Bean mosaic) ತರುವ ನಂಜಾಣುಗಳು.

(ಕ) ಗೋದಿ ತೆನೆಗೆ ಉಬ್ಬುರೋಗ ತರುವ ಜಂತುವಿನ (Anguina tritici) ಮರಿಗಳು.

(ಡ) ಕ್ಯಾಬೇಜಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪು ಕೊಳೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ದಂಡಾಣುಗಳು (Bacteria) (Xanthomonas Compestris).

ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ರೋಗಗಳನ್ನು ತರುವ ಕೆಲವು ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೀಜಗಳಿಂದ ತರಲ್ಪಡುವವು ಎಂಬ ಜ್ಞಾನವು ಹೊಸದೇನಲ್ಲ. ...ಳೆಗೆ ಕರಿಜಿಗಿ ರೋಗವನ್ನು ತರುವ ರೋಗಾಣುಗಳು (Ergot bodies, Claviceps purpurea) ಬೆಳೆಗಳ ಬೀಜಗಳ ಜತೆಗೂಡಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಜರ್ಮನ್ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು (Hellwig, 1699) ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಟಿಲ್ಲೆಟ್ (1735) ಎಂಬ ಫ್ರಾನ್ಸ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು, ಗೋದಿಗೆ ಬರುವ ಕಾಡಿಗೆ (Bunt) ರೋಗವು ಗೋದಿ ಬೀಜದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವದು. ಆದರೆ, ಅದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿದನು. ಗೋದಿ ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ತೆನೆಗೆ ಉಬ್ಬು ರೋಗ ತರುವ (Anguina tritici) ಜಂತಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀಧಮ್ (1743) ಎಂಬವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವರೆ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬಂದ ದಂಡಾಣುಗಳು (Xanthomonas phascoli) ಬೆಳೆಗೆ ರೋಗವನ್ನು ತರುವವು ಎಂಬ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಹಾಲಸ್ಟೆಡ್ (1893) ಎಂಬವರು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತೋರಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲಾರ್ಡ (1915) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತಂಬಾಕದ ಬೆಳೆಗೆ ಬರುವ ನಂಜು ರೋಗದ(TMV) ನಂಜಾಣುಗಳು ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವವು ಎಂದು ಬಹಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೀಜಗಳ ಶ್ರೇಷ್ಠತೆಯನ್ನು ಬರೇ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಿ ಹೇಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ (Tull, 1751). ಒಕ್ಕಲಿಗರು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಆರಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ತಪ್ಪು ಮಾಡುವರು. ಇಂದಿಗೂ ಬೀಜಗಳಿಂದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಮುಂದಿನ ಬೆಳೆಗೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುವವು ಎಂಬ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಜನ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ.

ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೇವಲ ರೋಗಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ದೇಶದ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಬಿತ್ತುವ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಲು ಅಯೋಗ್ಯವಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಬೀಜದಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೆಳೆಗೆ ರೋಗವನ್ನು ತರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಜಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ರೈತರು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ದೋಷವನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಮೂರು ಇಲ್ಲವೆ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತುವರು. ಇದು ಬಹಳ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇದರಿಂದ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತಾಗುವದು.

ರೋಗಾಣುಗಳಿದ್ದ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಊಟಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾಗಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕರಿಜಿಗಿ ರೋಗಾಣುಗಳ ಸಣ್ಣ ರಚನೆಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಗೋದಿಯನ್ನು ಊಟಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದರಿಂದ, ಜನರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಉನ್ಮಾದ ರೋಗವನ್ನುಂಟು (Hysteria) ಮಾಡಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳು ಮಾನವನ ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಅವನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವವು. ಬೀಜದಿಂದ ಹಬ್ಬುವ ರೋಗಾಣುಗಳು ಬೆಳೆದ ಪೈರಿಗೆ ರೋಗವನ್ನು ತರುವುದರ ಜತೆಗೆ ಬೀಜಗಳ ಮೊಳಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವವು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಬೀಜದಿಂದ ಬಂದ ಸಸಿಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇಳುವವು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಮೇಲೆದ್ದ ಸಸಿಗಳ ಬಲ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವವು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇಳುವರಿ ಒದಗಿ ರೈತನಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಪ್ರಗತಿಯು ಕುಗ್ಗುವದು.

ಆದ್ದರಿಂದ ರೈತರು, ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತುವ ಮೊದಲೇ ಔಷಧೋಪಚಾರ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಂದು ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ನಮೂನೆಯ ಬೀಜೋಪಚಾರ ಮಾಡುವ ಔಷಧಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಔಷಧಗಳನ್ನು ತಜ್ಞರಿಂದ ತಿಳಿದು, ಬೀಜೋಪಚಾರ ಮಾಡಿ ಬಿತ್ತಿದರೆ, ಎಷ್ಟೋ ನಮೂನೆಯ ಬೀಜಜನ್ಯ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಂದ ಪೈರು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿದ್ದೂ, ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಂಥಗಳ ಆಧಾರ

Allard, H. A., 1915, J. Agr. Res., 5:25.

Baker, K. F., 1972, Seed Pathology in "Seed biology II," Academic Press. New York.

Halsted, B. D., 1893, N. J., Agr. Exp.Sta., Annu, Rep , 13 : 283.

Hellwig, L. C., 1699, Cited by Barger,E, in Ergot and Ergotism, London (1931): 86.

Needham, T., 1743, Philos. Trans. Roy. Soc , 42 : 173, 634–641.

Noble, M., 1971, Seed pathology in "Diseases of crop plants" (J. H. Western, Ed) pp. 21–36, Macmillan, Press Ltd,London.

Tull, J., 1751, Horse-hoeing husbandry or an Essay on the principles of Vegetation and Tillage, 3rd Ed, London, 58.

ನೀರು

● ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ನೀರು ನಮಗೆಲ್ಲ ಚಿರಪರಿತವಾದ ದ್ರವ. ಇದು ನಮಗೆಷ್ಟು ಪರಿಚಿತವಾದುದೆಂದರೆ, ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಾವೇನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿಬಿಡುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಾವು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯಬೇಕಾದ್ದು ಸಾಕಷ್ಟಿದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಲು ನೀರು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಜೀವದ ಪ್ರಥಮ ಉಗಮವೇ ನೀರಿನಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ದ್ರವದ ಸ್ವರೂಪ, ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಕಲ್ಪನೆಯಾದರೂ ಇರಬೇಕಾದದ್ದು ಅವಶ್ಯ.

ನೀರಿನ ಸ್ವರೂಪ :

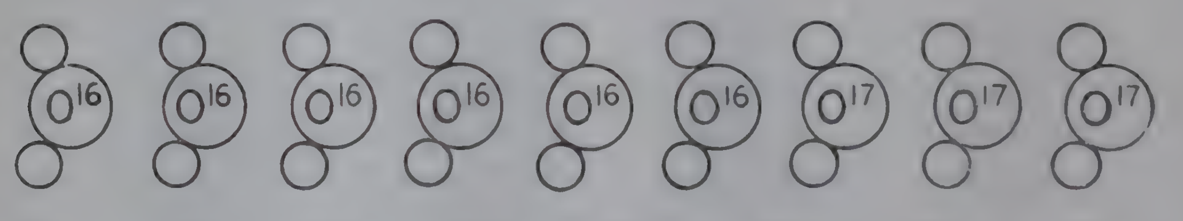
ರಾಸಾಯನಿಕ ರೀತ್ಯ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವ) ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಈ ರೀತಿ ಸಂಯೋಜಿಸುವದನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು 0.9 ಆ್ಯಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುರುತ್ತದೆ. (1 ಆ್ಯಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ = 0.00000001 ಸೆಂ. ಮೀ) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ರಕ್ತಾತೀತ ಲೋಹಿತ ದರ್ಶಕದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವು ಲೋಹಿತದ ರಕ್ತಾತೀತ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ರಕ್ತಾತೀತ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಂವೇದಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ನೀರು ನಮಗೆ ಕಪ್ಪು ವರ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ನೀರು ಕೆಂಪುವರ್ಣವನ್ನೂ ಕೂಡ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದು ಹಸಿರು–ನೀಲವರ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವು ರೂಪುಗೊಂಡದ್ದರಿಂದ, ಅದನ್ನು H_2O ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 1934ರಲ್ಲಿ ಹೆರಾಲ್ಡ ಯುರೇ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಭಾರಜಲವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಭಾರಜಲದ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂನ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಇಮ್ಮಡಿ ಭಾರವಿರುವ ಅದರದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಐಸೋಟೋಪು. ಭಾರಜಲದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ತರುವಾಯ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ H_2O ಅಣುಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧವಾದ ಅಣುಗಳಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂದೇಹವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗುಂಟಾಯಿತು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳ ಹೊಸ ಹೊಸ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ನಂತರ ಈ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಮೂರು (H^1, H^2, H^3) ಹಾಗೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಮೂರು (O^{16}, O^{17}, O^{18}) ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು, ಈ ಆರು ಐಸೋಟೋಪುಗಳು 18 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಉಂಟಾದ ಅಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೂ ಕೂಡ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು ಒಟ್ಟು 33 ಬಗೆಯ ಅಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. [ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ] ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯೇ H^1 ಮತ್ತು O^{16} ದ ಹೊರತಾಗಿ ಉಳಿದ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ H^3 ಮತ್ತು O^{17} ಗಳಂತೂ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ ಮತ್ತು O^{18} ಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿದಶಲಕ್ಷದಲ್ಲಿ 200 ಮತ್ತು 1000 ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲೋಸುಗ, X ಕಿರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಹಿಮದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಕೆಲ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು. ಹಿಮದ ಸ್ಪಟಿಕದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ 105 ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಕೋನವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಹಿಮ–ಸ್ಪಟಿಕದ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕೋಶ (Unit cell) ದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಣು ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕೂ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಂತೆ ಅಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ತೀರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ (ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ) ರುವ ಎರಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವು 2.7 ಆ್ಯಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟಿದ್ದು, ಹಿಮು ಕರಗಿ ನೀರಾದಾಗ ಅದು 2.9 ಆ್ಯಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸುವದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ನೀರಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು :

ನೀರು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಅಣುಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಈ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಣುಗಳ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರದೆ ಅವುಗಳ ಸಾಮೂಹಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಂಝೀನಿನಂತಹ ದ್ರವವು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅಣುಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೊಂದರಂತೆ ಜಾರುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ, ಅಣುಗಳು ಜಾರುವ ಬದಲಾಗಿ ಉರುಳುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೆಲ್ಲ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಬಿಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವದರಿಂದ, ಅದು ಪ್ರವಹಿಸಲಾರಂಭಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಒಂದು ಬಂಧವಾದರೂ ಮುರಿಯಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವದರಿಂದ ತಾತ್ವಿಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಮೇರೆಗೆ, ಅದರ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವು ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಮತ್ತೆರಡು ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ಷೀಣವಾದ

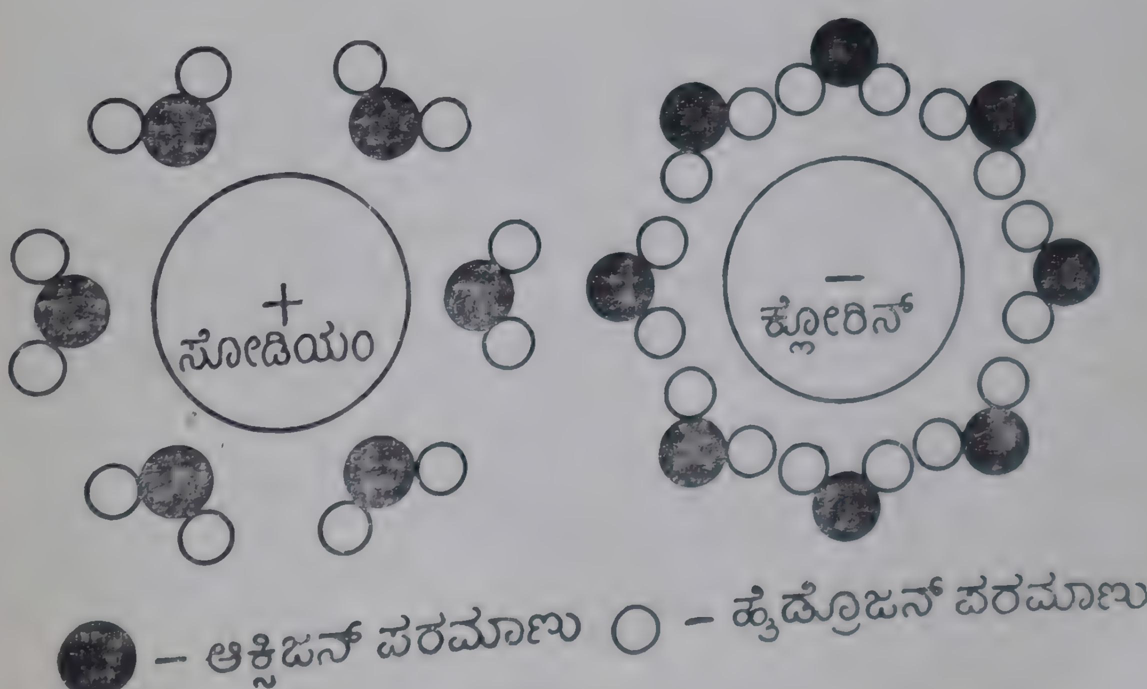


ಚಿತ್ರ 1. ನೀರಿನ 33 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುರೂಪಗಳು

ಬಂಧವು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಹಿಮದ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಂದರೆ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವು ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿನ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ದ್ರವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು, ವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಉಪ್ಪು (Nacl) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಿತ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಿತ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಯಾನುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರಿಗೆ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯಿರುವದರಿಂದ ಅವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲವನ್ನು ಅದು ಮೂಲಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡಾ ಒಂದರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಿತವಾಗಿ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಿತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುವು ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡಾಗ, ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೂ, ಋಣ ಅಯಾನುಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಧನ ಆಯಾನನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನುಗಳು ಹೊರಬದಿಗೂ, ಋಣ ಅಯಾನನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದವು ಒಳಬದಿಗೂ ಒಲೆದಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿರಿ) ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಇಂತಹ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ಪಂಜರಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ನೀರು ಉಪ್ಪು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ದ್ರಾವಕವಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಕಾರಣ. ಆರ್ದ್ರ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಿರುವದಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಕಾರ್ಬನ್



ಚಿತ್ರ 2

ಡೈಆಕ್ಸೈಡೇ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು (ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿಡುವದು ಕಷ್ಟ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ವಾಯುವಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಡಬೇಕು) ಉತ್ತಮ ಅವಾಹಕವಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳು ಅನೇಕ. ನೀರು ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಆದರೆ ಅದೇ ಖಾರಜಲ ಬದುಕಿಗೆ ಮಾರಕ. ಖಾರಜಲವನ್ನು ಕುಡಿದ ಇಲಿಗಳು ಸತ್ತುಹೋದವು. ಅದನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮುರುಟಹೋದವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಕೋ[ಶ]ಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾ[ಣ]ದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಜೀವಿಯು ಘನಾಕಾರದಲ್ಲಿ[ರು]ವದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುವದಿಲ್ಲವೆ? ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇ[ಲೆ] ಮೂರುಪಾಲು ನೀರು ಒಂದುಪಾಲು ನೆಲ. ಆದರು ಇದನ್ನು ಭೂಗೋಲವೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಬದಲಾ[ಗಿ] ನೀರ್ಗೋಲವೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾಗ[ು]ತ್ತಿತ್ತೇನೊ!

ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮಗಳು

● ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್

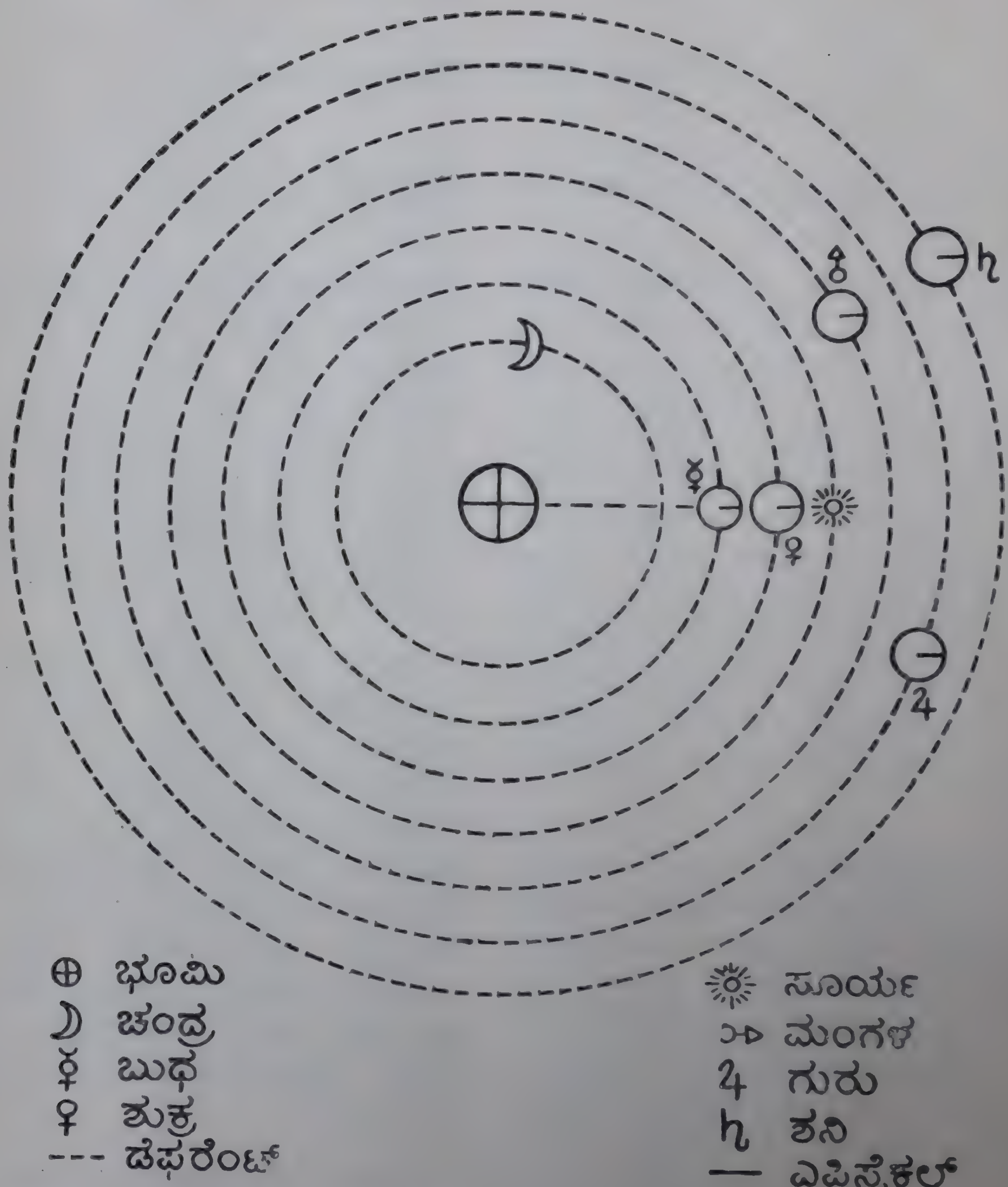
ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿರವಾದರಿಯ ಮುಂದೆ ನಕ್ಷತ್ರ ದಂತಹ ಐದು ಕಾಯಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಕಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು "ಸಂಚಾರಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು" ಅಥವಾ "ಗ್ರಹಗಳು" ಎಂದು ಕರೆದರು. ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂಭತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಬುಧಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹದ ಸರಾಸರಿ ದೂರವು 6000,000 ಮೈಲಿಗಳು. ನಂತರ ಬರುವ ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 67,200,000; 93,000,000 ಮತ್ತು 141,500,000 ಮೈಲಿಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು "ಭೂಸದೃಶ" (Earth-like) ಗ್ರಹಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ಗ್ರಹಗಳಾದ ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚೂನ್‌ಗಳು ಬೃಹದಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ "ಅನಿಲ ದೈತ್ಯರು" (Gas-Giants) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ವಿಷ ಅನಿಲಗಳಾದ ಅಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನ್‌ಗಳಿವೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮೇರೆಯಂತಿರುವ ಒಂಭತ್ತನೆಯ ಗ್ರಹವೇ ಪ್ಲೂಟೋ. 1930 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ 7,000,000,000 ಮೈಲುಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಬೃಹತ್ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ಒಂಭತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲದೆ, ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು, ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಇವೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅನೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (System) ಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಭೂಮಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ಆದರ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ವಿಚಾರವಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ "System of concentric spheres" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಯೂಡೋಕ್ಸಸ್ (Eudoxus) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಂಡಿಸಿದನೆಂದೂ, ಇದನ್ನೇ ಮುಂದೆ ಕಾಲಿಪ್ಪಸ್ (Callippus) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಸುಧಾರಿಸಿದನೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿವುಳ್ಳ ಈ ಪದ್ಧತಿಯೇ "Geo-centric" ಪದ್ಧತಿ.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಶ. 100 ರಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸಪ್ರಮಾಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಕರಣಗ್ರಂಥವೊಂದು ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. "Almagert" ಎಂಬ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಟೊಲೆಮಿ (Ptolemy) ಎಂಬಾತನು ಬರೆದನು. ಪ್ರಾಚೀನ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಟೊಲೆಮಿಗೆ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಬೈಬಲ್ಲಿನಷ್ಟೇ ಮಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದ ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿನ ವಿಚಾರಗಳು 1400 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಜನರಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ್ದವು. ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಟೊಲೆಮಿ ಮಂಡಿಸಿದ ವಾದವನ್ನು "System of Deferent and Epicycles" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 1ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿದ್ದು ಆದರ ಸುತ್ತಲು ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಮಂಗಳ, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳು "ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಗ್ರಹ"ವೆಂಬ ಊಹಾಬಿಂದುವಿನ ಸುತ್ತಲು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಊಹಾಬಿಂದುವೇ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಗ್ರಹದ ಪಥವನ್ನು "Deferent" ಎಂದೂ;



ಚಿತ್ರ 1

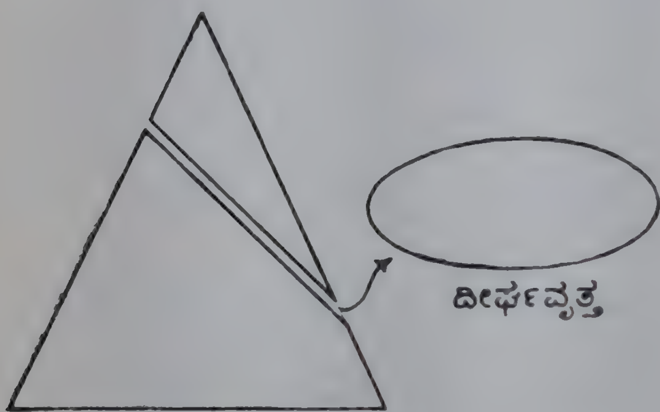
ನಿಜವಾದ ಗ್ರಹವು ಕಾಲ್ಪನಿಕಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಚಲಿಸುವ ಪಥವನ್ನು "Epicycle" ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಟೊಲೆಮಿಯ ವಾದದಲ್ಲಿ ಬುಧ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದು, ಈ ಗ್ರಹಗಳು ಸುತ್ತುಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕಗ್ರಹಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದವು ಮಂಗಳ, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದ ಹೊರಗೆ ಇದ್ದು; ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾಲ್ಪನಿಕಗ್ರಹವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳ ರೇಖೆಯು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಗ್ರಹವು ತನ್ನ "ಎಪಿಸೈಕಲ್" ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವಾಗ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವನ್ನು ತನ್ನ "ಡೆಫರೆಂಟ್"ದ ಹೊರಗೂ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಕಾಲವನ್ನು ಒಳಗೂ ಕಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು. "ಡೆಫರೆಂಟ"ದ ಹೊರಗಿರುವಾಗ ಗ್ರಹವು ತನ್ನ ಕಾಲ್ಪನಿಕಗ್ರಹವು ಸುತ್ತುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸುತ್ತುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು "ಡೆಫರೆಂಟ"ದ ಒಳಗಿರುವಾಗ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿತ್ತು. ಟೊಲೆಮಿಯ "ಎಪಿಸೈಕಲ್‌ಗಳು" ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಟೊಲೆಮಿಯ ತರುವಾಯ ಬಂದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು "ಎಪಿಸೈಕಲ್"ಗಳಿಗೆ ಟೊಲೆಮಿಯು "ಡೆಫರೆಂಟ"ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಂತೆ, ತಾವು ಎಪಿಸೈಕಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಎಪಿಸೈಕಲ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾಯಿತು. ಖಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಇವರು ಸುಮಾರು ಎಂಬತ್ತು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಷ್ಟೊಂದು ಜಟಿಲವಾದ "ವಿಶ್ವದ ಮಾದರಿಯು" ಯೂರೋಪ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1400 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸಂಗತಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1543 ನೇ ವರ್ಷವನ್ನು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ "ಜನ್ಮಸಂವತ್ಸರ" ವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿಯೇ ನಿಕೋಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ಸನ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಗ್ರಂಥ: "On the revolutions of the celestial spheres" ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಈ ಗ್ರಂಥವು ನಿಸರ್ಗ ಮತ್ತು ಜಗತ್ತಿನ ಬಗಗೆ ಮಾನವನ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಭೂಮಿಯು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರದೆ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸರಿಯಾದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿತು. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿವುಳ್ಳ ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ "Heliocentric system" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು— "ಸೂರ್ಯನು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಗ್ರಹಗಳು— ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಗ್ರಹ, ಮಂಗಳ, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ— ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹಕ್ಕೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲ (Period of Revolution) ಇದೆ; ಈ ಕಾಲವು ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ; ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿವೆ."

1609 ರಲ್ಲಿ ಜೊಹಾನ್ಸ್ ಕೆಪ್ಲರ್ ಎಂಬ ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದನು. ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಹಿಂದಿನ ವಿಚಾರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿ, ಕಕ್ಷೆಗಳು ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಸರಿಪಡಿಸಿದನು. ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳು ಈತನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಗುರುವಾಗಿದ್ದ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ ದೇಶದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಟೈಕೊ ಬ್ರಾಹೇಯು ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಬರೆದಿಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಉಪಯೋಗವಾದವು ಎಂದು ಆತನೇ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಸರಿಯಾದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲು ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ— "Cross-section of a cone cut by a plane inclined to the Cone's axis." ಚಿತ್ರ 2 ರಿಂದ ನಮಗೆ ಈ ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

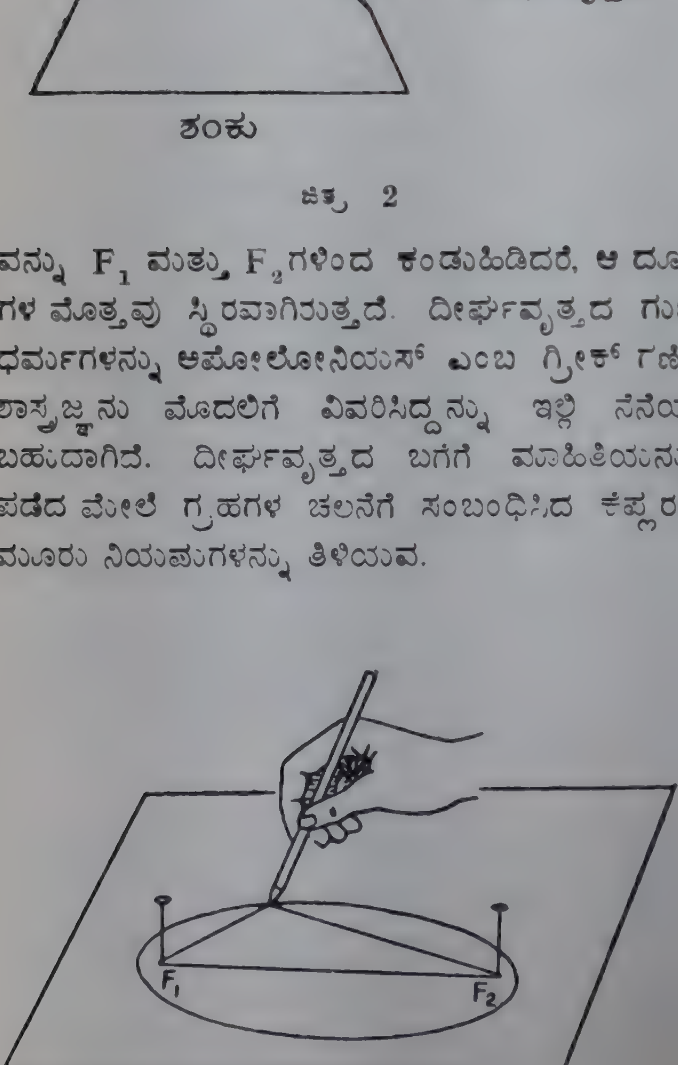
ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ನಿರೂಪಣೆ ಮತ್ತು ಆಕೃತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ರಚಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇದರ ರಚನೆ ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲವಾದರೂ ಅಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವು ದೀರ್ಘವೃತ್ತವನ್ನೆಳೆಯುವ ಸುಲಭೋಪಾಯವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. F_1 ಮತ್ತು F_2ಗಳು ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಬೋರ್ಡಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಚುಚ್ಚಿರುವ ಎರಡು ಗುಂಡು

ಸೂಜಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಸೀಸದಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆದಾಗ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. F_1 ಮತ್ತು F_2 ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ "ನಾಭಿ"ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ದೂರ



ಚಿತ್ರ 2

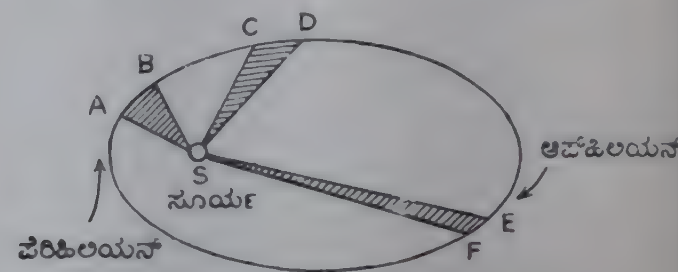
ವನ್ನು F_1 ಮತ್ತು F_2ಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ, ಆ ದೂರಗಳ ಮೊತ್ತವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅಪೋಲೋನಿಯಸ್ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಮೊದಲಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೆನೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಬಗೆಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಮೇಲೆ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ.



ಚಿತ್ರ 3. F_1, F_2 ನಾಭಿಗಳು

ನಿಯಮ 1 : ಗ್ರಹಗಳು ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನು ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಒಂದು ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತಾನೆ.

ನಿಯಮ 2 : ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಯು (Radius Vector) ಸಮಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಅದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ವೇಗ (Areal Velocity) ವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4

ಕೆಪ್ಲರನ ಸಮವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ನಿಯಮ (S A B, S C D, S E F, ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳು ಸಮ: ಗ್ರಹವು ಪೆರಿಹೆಲಿಯನ್‌ದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿಯೂ ಅಪ್‌ಹಿಲಿಯನ್‌ದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ನಿಯಮ 3 : ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲಗಳ ವರ್ಗಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅವುಗಳಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳ ಘನಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿವೆ.

ಮೊದಲ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನು 1609ರಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅಂದರೆ 1619ರಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಪ್ಲರನು ರೂಪಿಸಿದನೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 'ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳ ನಿಯಮ', 'ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ನಿಯಮ' ಮತ್ತು 'ಹಾರ್ಮೊನಿಕ್ ನಿಯಮ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ಸೂರ್ಯನು ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಒಂದು ನಾಭಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹದ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ನಾವು ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಗಿರುವ "ಸರಾಸರಿ" ದೂರ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಅಂತಿಮಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ "ಪೆರಿಹಿಲಿಯನ್" (ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪ) ಮತ್ತು "ಅಪ್‌ಹಿಲಿಯನ್" (ಸೂರ್ಯನಿಂದ

ಅತ್ಯಂತ ದೂರ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಬುಧ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ವಿಕೇಂದ್ರೀಯ (eccentric)ವಾಗಿಲ್ಲ.

ಕೆಪ್ಲರನ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಹದ ವೇಗದ ಬಗೆಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಗೆರೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳು ಸಮವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವಾಗ ಗ್ರಹದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರವಿರುವಾಗ ಗ್ರಹದ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಪ್ಲರನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತಾನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮವು ಆಕಾಶದ ಸಾಮರಸ್ಯಗಳನ್ನು (Celestial Harmonies) ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಾಗಿತ್ತು. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ "The Harmony of the World" ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟನು. ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮವು ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲ (T) ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳನ್ನೂ (D) 1ನೆಯ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾಯಿತು. ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳನ್ನು "ಖಗೋಳೀಯ ಮೂಲಮಾನ"ಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಖಗೋಳೀಯ ಮೂಲಮಾನವೆಂದರೆ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ.

1 ನೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ T ಮತ್ತು Dಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವ ಸರಳ ಸಂಬಂಧವೂ ಕಂಡುಬರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಪ್ಲರನ ದೃಢವಿಶ್ವಾಸ ಇದನ್ನು ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ಬಿಡದೆ D ಮತ್ತು T ಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಘನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. T^2 ಮತ್ತು D^2 ಗಳೂ ಕೂಡಾ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು 2ನೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 1

ಗ್ರಹಗಳು	ಬುಧ	ಶುಕ್ರ	ಭೂಮಿ	ಮಂಗಳ	ಗುರು	ಶನಿ
ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲ (T)(ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ)	0.24	0.615	1.C0	1.88	11.86	29.457
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ ದೂರ(D)(ಖಗೋಳೀಯ ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ)	0.387	0.723	1.00	1.524	5.203	9.539

ಪಟ್ಟಿ 2

ಗ್ರಹಗಳು	ಬುಧ	ಶುಕ್ರ	ಭೂಮಿ	ಮಂಗಳ	ಗುರು	ಶನಿ
T^2	0.058	0.378	1.00	3.535	140.7	867.8
D^2	0.147	0.528	1.00	2.323	27.071	90.792

ಪಟ್ಟಿ 3

ಗ್ರಹಗಳು	ಬುಧ	ಶುಕ್ರ	ಭೂಮಿ	ಮಂಗಳ	ಗುರು	ಶನಿ
T^2	0.058	0.378	1.00	3.535	140.7	867 8
D^3	0.055	0.378	1.00	3.538	140.8	868.0

ಇದೇ ರೀತಿ T^3 ಮತ್ತು D^3 ಗಳೂ ಯಾವರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ D^3 ಮತ್ತು T^2 ಗಳ ಬೆಲೆಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿ-3 ರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಇದೇ ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ. ಈ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಆಕಾಶದ ಸಾಮರಸ್ಯಗಳು ಕೆಪ್ಲರನನ್ನು ಅತ್ಯಾನಂದದಿಂದ ಮೈಮರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಅದೇನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲ. ಅವನು ಆನಂದಪರವಶನಾಗಿ ಆಡಿದ ಮಾತುಗಳು ಹೀಗಿವೆ — "I will indulge in my sacred fury; I will triumph over mankind by the honest confession that I have stolen the golden vases of the Egyptians to bui d up a tabernacle for my God" ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಾಗ ಈ ನಿಯಮ "T^2 ಎಂಬುದು D^3ದೊಂದಿಗೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ" ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ $\frac{D^3}{T^2} = k$ (ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ)

ಎರಡು ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲಗಳು T_1 ಮತ್ತು T_2 ಇದ್ದು ಅವುಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ D_1 ಮತ್ತು D_2 ಎಂದಾದ

$\frac{D_1^3}{T_1^2} = \frac{D_2^3}{T_2^2}$ ಎಂಬ ಸರಳ ಸೂತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯು D ಮತ್ತು T ಗಳು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲ ತಿಳಿದುಬಂದರೆ, ಅದರ ದೂರವನ್ನು ಅಥವಾ ದೂರವು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಪರಿಭ್ರಮಣಕಾಲವನ್ನು ನಾವು ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದ ಮಹತ್ವವೆಂದರೆ ಅದು ಒಂದು "ನಿರ್ಬಂಧ ನಿಯಮ (Law of necessity) ವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದೇ ಉಪಗ್ರಹ ವ್ಯೂಹ" (Satellite system) ದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಯಾವುದೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದಾಗಲೀ ಅಸಾಧ್ಯ. ಉಪಗ್ರಹದ ದೂರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ರೋಚಕ ಕಥೆ

● ಎಸ್. ಎನ್. ಹಿರೇಮಠ

"ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎರಡು ಅಥವಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ವಸ್ತುವಿಗೆ, ಮೂಲವಸ್ತು ಎನ್ನುವರು." ಉದಾಹರಣಾರ್ಥವಾಗಿ : ಕಬ್ಬಿಣ, ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಮುಂತಾದವುಗಳು.

ಆದಿ ಮಾನವ ಅನಾಗರಿಕತೆಯಿಂದ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ತನಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಹಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಂಡ. ಆತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಯುಧ, ಆಭರಣ, ವಾಹನ, ನಾಣ್ಯ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಹಲವು ವಿಧಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ : ಕಬ್ಬಿಣ, ಬಂಗಾರ, ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪಾದರಸ (ಪಾರಜ), ಸೀಸ, ತವರು, ಗಂಧಕದಂಥಹ ಕೆಲವೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಉಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು 17 ನೇ ಶತಮಾನದಿಂದೀಚೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟವು

ಹದಿನಾಲ್ಕನೇ ಶತಮಾನದಿಂದ ಹದಿನೇಳನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನು ಸೆಳೆದದ್ದು ಬಂಗಾರ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪಾರಜಗಳಂತಹ ಅಗ್ಗದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದವು. ಇಂಥಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಂತ್ರಿಕರಸಾಯನಿಕರೆಂದು (Alchemists). ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಚಿರಸ್ಮರಣೀಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿದ್ದ ಕೆಲವು ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ಬಹಳ ರಂಜನೀಯ 'ಗೊಟಫ್ರಿಡ್‌' ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಬಂಗಾರದ ಬೀಜತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದ. ಅವನು ನಂಬಿದಂತೆ "ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಬೀಜ ದಿನಕಳೆದಂತೆ ಬಂಗಾರದ ಮಹಾವೃಕ್ಷವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವದಂತೆ." ಇಂಗ್ಲೆಂಡದ ನಾರ್ಡ ಟ್ರೈವಿಸನ್‌ನು, ಒಂದು ಪರುಷಕಲ್ಲು (Philosopher's stone) ಶೋಧಿಸಲು ತನ್ನ ಅಪಾರ ಆಸ್ತಿ, ಐಶ್ವರ್ಯಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡನು. ಅವನು, 'ಈ ಮಾಂತ್ರಿಕ ಕಲ್ಲು ಯಾವದೇ ಲೋಹವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರೂ, ಅದು ಬಂಗಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವದೆಂಬ' ಬಲವಾದ ನಂಬುಗೆ ತಳೆದಿದ್ದ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವರು, 'ದೇವನ ಈ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಬಂಗಾರ, ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮಾನವ, ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ ಹೊಂದಿದಂಥವು.' ಅಂದರೆ 'ಉಳಿದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವಂತಹ ಯಾವದಾದರೊಂದು ರಸಾಯನ ಮಾನವ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರಬೇಕು' ಎಂದು; ಮಾನವನ ಮೂತ್ರ, ಮಾಂಸ, ರಕ್ತ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಸಹ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ನಿರಾಶೆಗೊಂಡರು.

ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ (14–17 ನೇ ಶತಮಾನ) ಮಾಂತ್ರಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹುಚ್ಚು ಕೇವಲ ರಸಾಯನತಜ್ಞರಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಪಾದ್ರಿಗಳು, ರಾಜರು, ಸಾಹಿತಿಗಳು, ಜೀವನದ ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಜನರನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿತ್ತು. ಇಂಗ್ಲಂಡದ ಆಗಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ರಸಾಯನ ತಜ್ಞನಾದ ಲೆಬಿಗ್ ಸಹ ಇಂತಹ ಹುಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ತಳೆದಿದ್ದ.

ಇನ್ನೂ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಸರ್ ಐಸ್ಸಾಕ್‌ನ್ಯೂಟನ್‌ನಂಥಹ ಹೆಸರುವಾಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಹಾಗೂ ವಿಚಾರವಾದಿ ಸಹ ಮಾಂತ್ರಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಲವಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿ, ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿತನಾಗಿದ್ದನೆಂದರೆ, ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಮಹತ್ವ ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

ಈ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತತ್ತಿ, ಸೆಗಣಿ, ಮೂತ್ರ ರಕ್ತ, ಮಾಂಸ, ಎಲಬು ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಬಟ್ಟಿಇಳಿಸಿ ಪಡೆದಂಥವ ದ್ರವಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳು ಬಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದಬಹುದೆಂಬ ತವಕದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ದಿನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನರಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತದ್ದು ಕೊನೆಗೆ ನಿರಾಶೆ ಮಾತ್ರ.

ಇಲ್ಲಿ 'ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್‌ಬೇಕನ್' ಇಂತಹ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಕಾರ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಡಿದ ನುಡಿ ಸ್ಮರಿಸಲರ್ಹ. "ತಂದೆ ಸಾಯುವ ಮುಂದೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕರೆದು ತಮ್ಮ ದ್ರಾಕ್ಷೆಯ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಬಂಗಾರ ಹುಗಿದಿಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಅಗೆದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರೆಂದು ಹೇಳಿದನಂತೆ. ಮಕ್ಕಳು ತಂದೆಯ ಮರಣದ ನಂತರ ಇಡೀ ತೋಟ ಅಗೆದಾಗ ಬಂಗಾರದೊರೆಯದಿದ್ದರೂ ಅಗೆದಾಗ ಬೇರು ಸಹಿತ ಕಿತ್ತುಬಿದ್ದು ದ್ರಾಕ್ಷೆಯ ಬಳ್ಳಿಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮನೆಗೆ ಬಂದರಂತೆ." ಇದರಂತೆ ಈ ಮಾಂತ್ರಿಕ ರಸಾಯನಿಕರು ಉಳಿದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸದಿದ್ದರೂ ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಆ್ಯಂಟಿಮನಿ, ಬಿಸ್ಮಥ್, ರಂಜಕಗಳಂಥಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಆಯಿತು.

1669 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಬ್ರ್ಯಾಂಡ ಎಂಬವನು ಮಾನವ ಮೂತ್ರವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಉಳಿದ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಉಸುಕಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಹೊಳೆಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆದನು. ಇದೇ ಮುಂದೆ ರಂಜಕವೆಂದು (ಫಾಸ್ಪರಸ್) ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

17 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವದು (ಮಾಂತ್ರಿಕ ರಸಾಯನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ) ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಮನಗಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಹೊಸ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಶೀಲ (1772 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣವಾಯು, 1774 ರಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್), ಬಲಾರ್ಡ (1826 ರಲ್ಲಿ ಬ್ರೋಮಿನ್), ಕ್ರಾನಸ್ಟೆಡ್ (1751 ರಲ್ಲಿ ನಿಕೆಲ್, 1755 ರಲ್ಲಿ ಟಂಗಸ್ಟನ್), ಜಿಮ್ (1790 ರಲ್ಲಿ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್), ಗ್ಯಾಹನ್ (1774 ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ) ಮುಂತಾದವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಗಮನಾರ್ಹ. ಆಗ ದೊರೆಯುವ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಹೊಸ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಇವರ ಪ್ರಯತ್ನ ಸ್ತುತ್ಯ. ಇವರಕಾರ್ಯ ಬಹಳ ಸುಲಭವೆಂದು ತಿಳಿದರೆ ಬಹಳ ತಪ್ಪು ಎನಿಸುವದು. 1810 ರಲ್ಲಿಯೇ ಫ್ಲೋರಿನ್ (F) ಎಂಬ ಮೂಲ ವಸ್ತು ಹೈಡ್ರೊಫ್ಲೋರಿಕ್ (HF) ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು 'ಎಂಪೇರ್' ಎಂಬುವನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಆದರೆ ಅದರ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಎಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿದವು. ಅಲ್ಲದೇ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಾಣಕಳೆದುಕೊಂಡರೆಂದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕಠಿಣತೆಯ ಅರಿವಾಗುವದು.

ವೋಲ್ಟ 1796 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ಹೊಸ ಅಲೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು. ಡೇವಿ ಲಿಥಿಯಮ್, ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಬೇರಿಯಮ್, ಸ್ಟ್ರಾನ್ಸಿಯಮ್‌ಗಳಂಥಹ ಅತೀ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವದೇ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ, ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವದಸಾಧ್ಯ. ಡೇವಿ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದನು.

1896 ನೆಯ ವರ್ಷ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಚಿರಸ್ಮರಣೀಯ. ಮೆಂಡಲೀಫ ರಶಿಯಾದ ರಸಾಯನ ತಜ್ಞ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರವಾದಿಯೆಂದು ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದವನು. ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತನೆಯ ವಿಂಗಡನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ (Periodic table) ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆಧಾರದಮೇಲೆ, ಅವನು ಆಗ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗದೇ ಉಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಿಂತ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹನೆ ನೀಡಿದ. ಆವರ್ತನೆ ಕೋಷ್ಟಕದ III ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು 'ಏಕಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್' ಎಂದೂ IV ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನದ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಏಕಾಸಿಲಿಕಾನ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಪವಾಡವೆಂಬಂತೆ ಮುಂದೆ ಏಕಾಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ನ್ನು ಬೈಸ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ರನ್ 1875 ರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಏಕಾಸಿಲಿಕಾನನ್ನು ವಿಂಕ್ಲರನು 1886 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇವೇ ಮುಂದೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಗ್ಯಾಲಿಯಮ್ ಹಾಗೂ ಜರ್ಮೆನಿಯಮ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮೆಂಡಲೀಫ ಮೊದಲು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಗೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿದ್ದವು.

1896 ರಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವೆಂಬಂತೆ ಹೆನ್ರಿಬೆಕ್ವೆರಲ್ ಎಂಬುವನು ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ.

ಹೆನ್ರಿಯು ಉತ್ತರದ 'ಬೊಹೇಮಿಯಾದ ಪಿಚ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತು ಪಿಚ್‌ಬ್ಲೆಂಡದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದನು. ಈ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ದಂಪತಿಗಳಾದ ಮೇರಿಕ್ಯೂರಿ ಹಾಗೂ ಪಿಯೇರ್‌ಕ್ಯೂರಿಗಳಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಿದನು. ಮೆಂಡಲೀಫ, ಮೇರಿ ಚಿಕ್ಕವಳಿದ್ದಾಗ ಆಕೆಯನ್ನು, ಆಕೆಯ ಕಕ್ಕನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡಿದ್ದನಂತೆ. ಆಕೆಯಲ್ಲಿ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಇದ್ದ ಅಭಿರುಚಿ, ಜ್ಞಾನ ನೋಡಿ ಈಕೆ ಮುಂದೆ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗುವಳೆಂದು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದನಂತೆ ಇವರ ಭವಿಷ್ಯ ನಿಜವಾಯಿತು 2–3 ವರ್ಷಗಳ ಸತತಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಕ್ಯೂರಿ ದಂಪತಿಗಳು ಪಿಚ್‌ಬ್ಲೆಂಡದಿಂದ ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. 1898 ರ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ, ಮೇರಿಯು ತನ್ನ ದೇಶದ ನೆನಪಿಗಾಗಿ 'ಪೊಲೋನಿಯಂ' ಎಂದೂ, ನಂತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ 'ರೇಡಿಯಂ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದಳು. ಒಂದು ಟನ್ ಪಿಚ್‌ಬ್ಲೆಂಡದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 15 ಮಿ. ಗ್ರ್ಯಾಂ. ಮಾತ್ರ ರೇಡಿಯಂ ಇರುವದೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಆಕೆ ತಳೆದ ತಾಳ್ಮೆ, ಪರಿಶ್ರಮ ಗೊತ್ತಾಗುವದು. ದಿನವಿಡೀ ಒಂದು ಶೆಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಷವಾಯು ಹೊಗೆಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವಿರತವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿ ಕೊನೆಗೆ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಮುಕುಟ ಪ್ರಾಯಳಾದಳು. ಆಕೆಯ ಪರಿಶ್ರಮಕ್ಕೆ ಫಲವೆಂಬಂತೆ, ಆಕೆಯು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಸಲ ನೋಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದ ಪ್ರಥಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದಳು. ಈಕೆಯು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಉಳಿದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹನೆ ನೀಡಿದವು.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಾವರಿಸಿದ ವಾತಾವರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಐಸ್ಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ (1774) ವಿಚಾರ ಈಗ ನಮಗೆ ಸೋಜಿಗ ವೆನಿಸಬಹುದು "ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಅನಿಲಗಳ ಪದರು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಎಲ್ಲ ತರಹದ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಇವು ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ನಿರಾಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಉಳಿದಿವೆ." 1774 ರ ನಂತರದ, ಪ್ರೀಸ್ಟ್ಲೀ, ಲೆವ್ಹಾಯಿಜರ್‌ರ ನಿರಂತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ವಾತಾವರಣ ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಪ್ರಾಣವಾಯುಗಳಂಥಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದವು.

1785ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಸನು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸಾಯಿಡ್‌ನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಉಳಿದ ಮಿಶ್ರ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಿಂಚು ಹರಿಸಿ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ, ಗಾಳಿಯ 1/120 ನೆಯ ಭಾಗ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ಈ ವಿಷಯ ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿ ಉಳಿಯಿತು. 1892 ರಲ್ಲಿ ಲಾರ್ಡ ರೇಲೇ, 1894ರಲ್ಲಿ ರ್‍ಯಾಮ್ಸೆಯವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಸ್‌ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಾದವು. ಅವರು ನೈಟ್ರಸ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗದೇ ಉಳಿದ ಗಾಳಿಯ 1/120ನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಅರ್ಗಾನ್' ಎಂಬ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. 1898ರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದ ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಹಾಗೂ ಜಿನಾನ್ ಎಂಬ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರ್‍ಯಾಮ್ಸೆ ಹಾಗೂ ಟ್ರಾವರ್ಸರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಇನ್ನೂ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ 1868ರಲ್ಲಿ ಲಾರೆಯರ್‌ನು, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಅನಿಲಗಳ ಸಮೂಹದ ಮೊದಲನೆಯ ಸದಸ್ಯ ಮೂಲಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಲ್ಲ ನಮ್ಮಿಂದ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಮೈಲು ದೂರವಿರುವ ಸೂರ್ಯ ನಲ್ಲಿ ಅವನು ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು, ಖಗ್ರಾಸ ಗ್ರಹಣದಂದು ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವನು ಕಂಡಿದ್ದು ಕಿತ್ತಳೆಯ ವರ್ಣದ ಗೆರೆಯನ್ನು ಈ ಗೆರೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿ, ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೀಲಿಯಂ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದು 21 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ 1889ರಲ್ಲಿ ಹಿಲ್‌ಬ್ರ್ಯಾಂಡನು, ಕ್ಲಿವೇಟ್ ಎಂಬ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ತಿರುವು ದೊರೆತದ್ದು ಮೊಸ್‌ಲೇ ಎಂಬ 26 ವಯಸ್ಸಿನ ತರುಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಿಂದ ಇವನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಿಲಿಕನ್‌ರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ, ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಹತ್ವದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವದು. ಮೊಸಲೇಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಷಯ ಅಂಧಕಾರ ಜಗತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬೀರುವ ಒಂದು ಗೇಣಿನ ಕಿಂಡಿಯಾಯಿತು. ಮೊಸಲೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ (Atomic number) ಪರಮಾಣು ವಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ 'ಕ್ಷ'

ಕಿರಣಗಳ ಅಲೆಗಳ ಆವರ್ತನೆಗೂ (Frequently) ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದನು.

$$V = a\ (Z - b)$$

V= ಅಲೆಗಳ ಆವರ್ತನೆ. Z= ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ a ಹಾಗೂ b ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳು. ಮೇಲಿನ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಕ್ಷ ಕಿರಣದ ಅಲೆ ಆವರ್ತನೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈಗ ಈ ನಿಯಮದ ಪರಿಣಾಮ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇಗಾಯಿತು ನೋಡೋಣ. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಜಾರ್ಜಿಸ್ ಅರ್ಬಿಯನ್ ಹಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸ್ಕ್ಯಾಂಡೇವಿಯನ್ ಅದಿರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವವು? ಎಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ಬಗೆಹರಿಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅವನು ಮೊಸಲೇಯ ನಿಯಮದ ಸಮಾಚಾರ ತಿಳಿದು, ಅವನನ್ನು ಕಾಣಲೆಂದು ಹಾಗೂ ತನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆಂದು ಆತ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡಕ್ಕೆ ಬಂದನು. ಮೊಸಲೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತನ್ನ 'ಕ್ಷ' ಕಿರಣದ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 68, 69, 70 ಹಾಗೂ 71 ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದನು. ಇವೇ ಮುಂದೆ ಲ್ಯಾಂಥನಾಯಿಡ್ ಗುಂಪೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಮೊಸಲೇ ಆಗ ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಡದೇ ಉಳಿದ 43, 61, 72, 75, 85, 87 ಹಾಗೂ 91 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ 'ಕ್ಷ' ಕಿರಣದ ಅಲೆ ಆವರ್ತನೆ ತಿಳಿಸಿ ಇವುಗಳ ಶೋಧನೆ ಬಹಳ ಬೇಗ ಆಗುವವೆಂದು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದನು. ಅವನ ಭವಿಷ್ಯದಂತೆ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆ ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಆಗಿ, ಮೊಸಲೇ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೇ ಪ್ರವಾದಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟವು.

ಮೊಸಲೇಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ ಮೊದಲನೇಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಜಲಜನಕ (H) ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಯುರೇನಿಯಮ್ (U, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 92) ಅದರಿಂದಾಚೆಗೆ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾರಿದನು. 20 ನೇ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಆದ ಕಣಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ (Particle accelerator) ಶೋಧನೆ, ಮೊಸಲೇಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸುಳ್ಳಾಗಿಸಿದವು 1940 ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್‌ಮಿಲನ್ ಹಾಗೂ ಆ್ಯಬೆಲ್ಸನ್ 93 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು, ಕಣಗಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

$$^{238}_{92}U + {}_0N^1 \rightarrow {}^{239}_{92}U_{\text{ಅಸ್ಥಿರ}} + {}_0{}^0\gamma$$

$$^{239}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{93}Np + {}_{-1}{}^0\beta$$

238 ಅಣುತೂಕವಿರುವ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಸಮಸ್ಥಾನಿಕ (Isotope)ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ವೇಗದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ದಾಳಿಗೀಡು ಮಾಡಿದಾಗ 239 ಅಣುತೂಕವಿರುವ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಸಮಸ್ಥಾನಿಕ ಅಸ್ಥಿರ ಮೂಲವಸ್ತು ಬರುವದು. ಇದು ಮುಂದೆ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು, 2ʼ2 ಅಣುತೂ ವಿರುವ ನೆಪ್ಚೂನಿಯಮ್ ಸಮಸ್ಥಾನಿಕ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವದು. ಈ ಪ್ರಕಾರ ದೊರೆಯುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ 10^{-10} ಗ್ರ್ಯಾಂ ಅಂದರೆ ಶೋಧನೆಯ ಕಠಿಣತೆಯ ಅರಿವುಂಟಾಗುವದು. ಮುಂದೆ ಉಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಇಂಥ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಮಾರ್ಪಾಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು (Nuclear transformation Reactions) ಯುರೇನಿಯಮ್‌ದ ನಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ವಿಕಿರಣಶಾಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಮೇಲಾಗಿ ಅವುಗಳ ಅರ್ಧಜೀವಾವಧಿ (Halflife period) ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದರಿಂದ ಇವುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದಿಲ್ಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಮಾರ್ಪಾಟು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೃತ್ರಿಮ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಅನ್ನುವದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

1940 ರ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್‌ಮಿಲನ್ ಹಾಗೂ ಕೆನ್ನೆಡಿಯವರು ಯುರೇನಿಯಂ 238 ಸಮಸ್ಥಾನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಡ್ಯುಟರಾನ್ (ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಕ) ಕಣದ ದಾಳಿಗೀಡುಮಾಡಿ ತಯಾರಿಸಿದರು

$$^{238}_{92}U + \rightarrow {}^2_1H\ {}^{238}_{93}Np\text{ಅಸ್ಥಿರ} + 2{}^1_0n$$

$$^{238}_{93}Np \rightarrow {}^{238}_{94}Pu + \beta^-$$

ಇಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಬರೆದ ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುತೂಕ, ಹಾಗೂ ಕೆಳಗಡೆ ಬರೆದ ಸಂಖ್ಯೆ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ) ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಪರಮಾಣು ಮಾರ್ಪಾಟು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಳಿದ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಲಾರೆನ್ಸಿಯಮ್‌ದ ವರೆಗೆ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 103) ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಇಂಥಹ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುವದರಿಂದ, ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿಕಾಲ ತೀರಕಡಿಮೆ ಇರುವದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಇಂಗಡನೆ ಹಾಗೂ ಗೊತ್ತು ಹಿಡಿಯುವದು ಕಠಿಣದ ಕೆಲಸವೇ ಸರಿ. ವಿಕಿರಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿ ಕಾಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿ ಕಾಲಗಳ ನಿರ್ಧಾರದಿಂದ ವಿಕಿರಣಶಾಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಬಹುದು. 1962 ರಲ್ಲಿ ಆದ ಲಾರೆನ್ಸಿಯಮ್‌ದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಂತರ 8-10 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಯಾವದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. 1970 ರ ಈಚೆಗೆ ಪುನ: ಎರಡು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ 'ಕರ್ಚಾಟೋವಿಯಮ್' (Ku ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 104), 'ಹಾನಿಯಮ್' (Ha. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 105) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

ಆರ್. ವಿ. ಜೆಂಟ್ರಿ ಹಾಗೂ ಟಿ. ಎ. ಕ್ಹಾಹಿಲ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇನ್ನೂ ಮೂರು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆಂಬ ವರದಿ ತೀರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 116, 124 ಹಾಗೂ 126. ಇವುಗಳ ಜೀವಾವಧಿಕಾಲ ಸುಮಾರು 1000 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳೆಂದರೆ ಇವು ಒಮ್ಮೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 92) ನಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೃತ್ರಿಮ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು. ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು ಈ ಮೂರು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದು ಖಚಿತವಾದರೆ ರಸಾಯನದ ಶಾಸ್ತ್ರ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೇ ಪುನಃ ಬರೆಯಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಮೂರು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 114, 125 ಹಾಗೂ 127 ಇರಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಹಳೆಯಕಾಲದ ಮೆಡಗ್ಯಾಸ್ಕನ್ ಮೈಕಾ ಎಂಬ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂಥಹ ವರದಿಗಳು ಒಮ್ಮೆ 1973 ರಲ್ಲಿ ಬಂದಿದ್ದವು ನಂತರದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 105 ರ ನಂತರ) ಇರುವದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಯಾವದನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಜೆಂಟ್ರಿ ಹಾಗೂ ಕ್ಹಾಹಿಲ್‌ರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪುನಃ ವಿಮರ್ಶೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಖಚಿತ ಇರುವದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಧಾರಗಳು ದೊರೆಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಹತ್ವ ಸಿಗುವದು. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಷ್ಟೇ ಎಂದು ಹೇಳುವದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುವದು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1) Theoretical basis of Inorganic chemistry –Barnard.
2) Fundamental concepts of Inorganic chemistry–E. S. March, S. Gilreath.
3) Radioactivity and its measurement-wildfrid B. Mann. & S. B. Garfinkel.
4) Crucibles– The story of chemistry–Bernard Jaffe.
5) Mellors' Modern chemistry.
6) Physical Chemistry –F. Daniels & R. A.Alberts.
7) World Science News weekly–Vol XIII No. 23, 24, June & 1 July 1976.
8) Science Today Jan. 1974.
9) Science Today August. 1976.

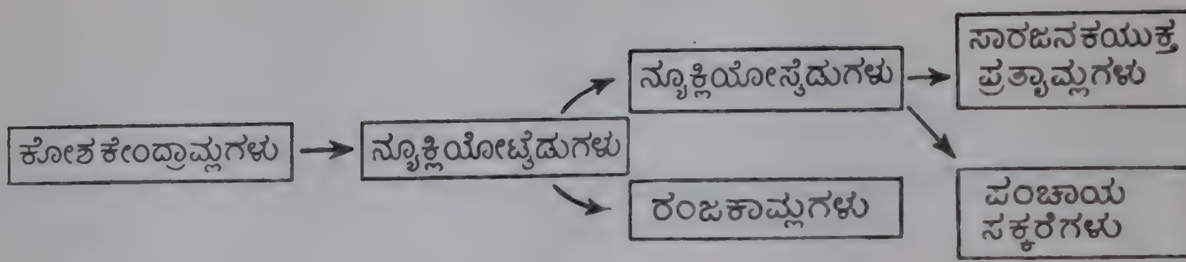
ೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳು (Nucleic acids) ಮತ್ತು ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ (DNA)

● ಬಿ. ಹೇಮರಡ್ಡಿ ● ವ್ಹಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ

ಜೀವಿಗಳ ರಚನೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿ
ವೃದ್ಧಿ ಇವುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಕೊಡಲು ಬೇಕಾ
ದ ಅನುವಂಶಿಕ ಬೋಧನೆಗಳು (ಸಂಕೇತಗಳು) ಕೋಶ
ೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಕಾರಣ ಅವುಗಳನ್ನು
ೋಧ ಪ್ರಮಾಣುಗಳೆಂದೂ (Informational mole-
u es) ಕರೆಯುವರು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಕೋಶ
ೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳು ಬೃಹದಣುಗಳು (Macromolecules)
ವುಗಳ ಅಣುತೂಕ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು
ಹದಣುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ
ಗಳನ್ನು ಸಸಾರಜನಕ (Proteins) ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸ
ಹುದು. ಸಸಾರಜನಕಗಳು ಬಹು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ
ರಣಿಗಳು ಹೇಗೋ, ಹಾಗೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳು ಬಹು
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಸರಣಿಗಳಾಗಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿ
ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳಿರುವುದು ಕೋಶ
ೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸಾರಜನಕಗಳೊಂದಿಗೆ
ಂಯೋಜನೆಯಾಗಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಸಸಾರಜನಕ Nucleo-
roteins) ಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ
ಳು ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅನುವಂಶಿಕ
ಂಕೇತಗಳ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ನಕಲನ್ನು, ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ
ಲ್ಪವೂ ತಪ್ಪದಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು
ರವಸೆಕೊಡುತ್ತವೆ. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕೋಶ
ೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳ ಪಾತ್ರ ಅತಿ ಮಹತ್ತರವಾದುದು.
ಕೆಂದರೆ ಅವು ಜೀವಿಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು
ಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಸಂಗ್ರಹ ಶಾಲೆ (ಉಗ್ರಾಣ) ಗಳಾಗಿವೆ.
ೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳು ಜೀವಿಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣ
ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜೀವಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಜೀವನ ಪರಿ
ರ್ತನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

1869 ರಲ್ಲಿ ಮಿಸ್ಚರ್ (ಮಿಷರ್) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು. ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವ್ಯ (ವಸ್ತು) ವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿನ್' ಎಂದು ಕರೆದನು. ಅಂದಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿನ್ ಇಂದಿನ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ (DNA) ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ, ತಾನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ವಸ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವೇನೆಂಬುದರ ಅರಿವು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅನುವಂಶಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಪಾತ್ರವೇನೆಂಬುದರ ಅರಿವೇ ಅಂದು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಒಂದು ಹಂತದಿಂದಲೇ ನಮಗೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಇಂದಿನ ಅರಿವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಲಿಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದುವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನೇಕ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ, ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಹಾಗೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ತಮ್ಮ ಅಮೂಲ್ಯ ಅರಿವನ್ನು ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ.

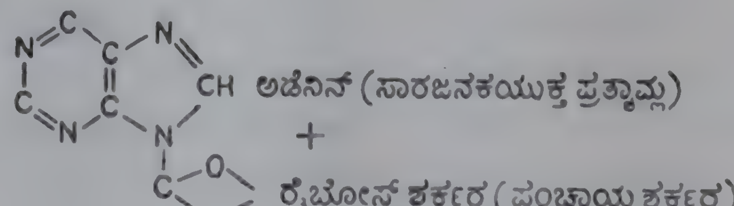
ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (Hydrolysis) ಮಾಡಿದರೆ, ನಮಗೆ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ (Nitrogenous bases), ಪಂಚಾಯುಶರ್ಕರ (ಸಕ್ಕರೆ) (Pentosesugar) ಮತ್ತು ರಂಜಕಾಮ್ಲಗಳ (Phasphoric acids) ಮಿಶ್ರಣದೊರಕುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭಾಗಶಃ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿದರೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ದೊರಕುವುದು.



ಚಿತ್ರ-1

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು : ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವೂ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಬೃಹದಣು. ಕಾರಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳ ಮೂಲಾಣುಗಳು (ಮೂಲ ಮಾನಗಳು). ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಅಣು ಕೂಡಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ, ಮತ್ತು ರಂಜಕಾಮ್ಲ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ ಕೂಡಾ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥ. ಇದು ಒಂದು ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪಂಚಾಯ ಶರ್ಕರದ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ರಸಾಯನ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾ— ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು, ಅಡೆನಿನ್ ಎಂಬ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಅಣು ರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಪಂಚಾಯಶರ್ಕರದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಣು.



ಚಿತ್ರ-2

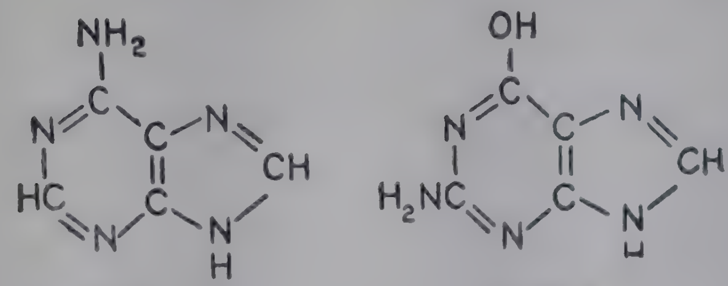
ಇದೇರೀತಿ ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಮೊನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ (AMP) ಎಂಬುದು ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು. ಇದು ಅಡೆನೋಸಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ರಂಜಕಾಮ್ಲವೆಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿನಿಂದಲೂ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಅಡೆನೋಸಿನ್ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್) + ರಂಜಕಾಮ್ಲ →
ಅಡೆನೋಸಿನ್
ಮೋನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್
(ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು)

ಸಾರಜನಕ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು (Nitrogenous bases): ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಮೈನೋ ಅಣುವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ.

1) ಪ್ಯೂರಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮತ್ತು 2) ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಎಂದು. ಅಡೇನಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ವಾನಿನ್ ಇವುಗಳು ಪ್ಯೂರಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು.

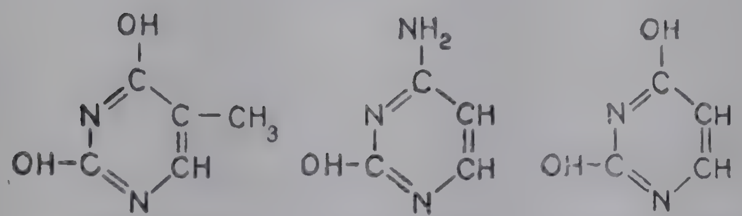
ಥೈಮೀನ್, ಸೈಟೋಸಿನ್, ಮತ್ತು ಯುರ್ಯಾಸಿಲ್ ಇವುಗಳು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು.



ಅಡೇನಿನ್ ಗ್ವಾನಿನ್

ಪ್ಯೂರಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು

ಚಿತ್ರ-3



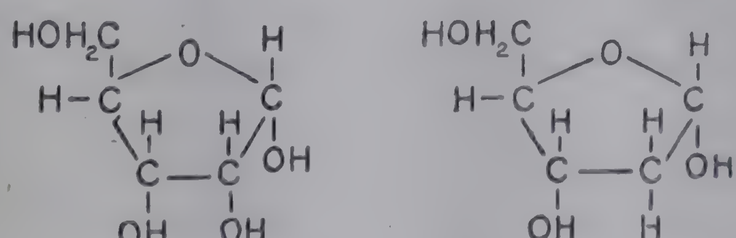
ಥೈಮೀನ್ ಸೈಟೋಸಿನ್ ಯುರ್ರಾಸಿಲ್

ಪಿರಿಮಿಡೀನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು

ಚಿತ್ರ-4

ಪಂಚಾಂಯ ಶರ್ಕರಗಳು (Pentose sugars) : ಈ ರ್ಕರ (ಸಕ್ಕರೆ)ಗಳಲ್ಲಿ 5 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣಗಳಿರುವುದ ಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಪಂಚಾಯುಶರ್ಕರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ. 1) ರೈಬೋಸ್ ಮತ್ತು 2) ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್.

ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಶರ್ಕರದ ಎರಡನೇ ಇಂಗಾಲದ ಪರ ಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಲ್ಲದಿರುವುದೇ, ಈ ಎರಡು ಶರ್ಕರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.



ರೈಬೋಸ್ ಪಂಚಾಯ ಶರ್ಕರ

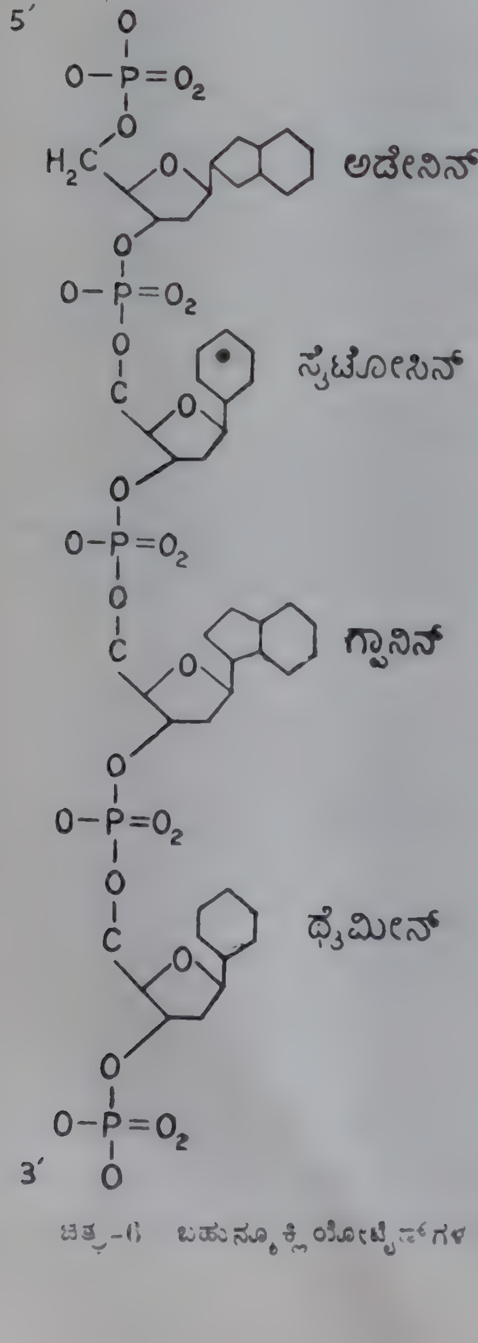
ಡಿ ಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಪಂಚಾಯ ಶರ್ಕರ

ಚಿತ್ರ-5

ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಟೈಡ್‌ಗಳು 'ಫಾಸ್ಫೋಡೈಎಸ್ಟರ್' ಎಂಬ ಬಂಧಕಗಳಿಂದ ಪಂಚಾಯು ಶರ್ಕರಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಬಂಧಕಗಳು ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನ ಪಂಚಾಯು ಶರ್ಕರದಲ್ಲಿಯ 3 ನೆಯ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನ ಪಂಚಾಯು ಶರ್ಕರದ 5 ನೇ ಇಂಗಾಲ

ದೊಡನೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತವೆ. ರಂಜಕಗಳೂ ಮತ್ತು ಪಂಚಾಯು ಶರ್ಕರಗಳೂ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಸೇರಿ ರಚನೆಯಾಗುವ ಸರಣಿಯೇ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲದ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ ಪಂಚಾಯುಶರ್ಕರಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕ ಯುಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ರಚನೆಯಾಗುವ ಸರಣಿಯೇ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿ

ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಮೂನೆಗಳಿವೆ. 1) ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ ಮತ್ತು 2) ರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ. 1920 ರಲ್ಲಿ ಎ ಜೋನ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದನು.



ಚಿತ್ರ-6 ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಸರಣಿ

ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ (DNA):

ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ಅತಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ರಸಾಯನ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ ಎಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದು ಜೀವಿಗಳ ಜೀವನದ ಕೀಲಿಕೈ ಇರುವುದು ಈ ರಾಸಾಯನಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲೇ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದು ಡಿಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋ ಪಂಚಾಯು ಶರ್ಕರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ, ಒಂದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇದು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು. ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳ ಕ್ರಮಾನುಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬೃಹದಣು ಇದರ ಅಣುತೂಕ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಅದು 10^8 ರಿಂದ 10^9 gm/mole ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿಕಸಿತ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣಾಂಗ (Chromosome) ಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಕೋಶರಸ(ದ್ರವ) (Cytoplasm) ದಲ್ಲಿರುವ ಕಿರು ಅಂಗಗಳಾದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಹರಿದ್ರೇಣು (Chloroplast) ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡಾ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವು ಸ್ವಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೈರಸ್ (ರಸಿಕೆ) ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೋಶದ್ವಿಭಜನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಾಂಗಗಳು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವು ನಿಶ್ಶೀತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆಗ ಅದು ಕೇವಲ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ ಮಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಚೈತನ್ಯಯುಕ್ತವಿರುವಾಗ ವರ್ಣಾಂಗಗಳ ಚಹರೆಯೇ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವು ಜೀವನದ ಸುರುಳಿ ಅದು ತನ್ನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರೆ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

1869 ರಲ್ಲಿ ಮಿಷರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ

ದನು. ಅದನ್ನು ಸಾಮನ್ ಮೀನಿನ ರೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿನ್' ಎಂದು ಕರೆದನು. ನಂತರ ಅದನ್ನು ಥೈಮಸ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದನ್ನು "ಥೈಮೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿನ್‌ಆಮ್ಲ" ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಸರಿಸಿದರು.

1914 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಬರ್ಟ ಫಾಲಜನ್ ಎಂಬವರು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಆದರ್ಶ ವರ್ಣಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. ಈ ವರ್ಣಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ, ವರ್ಣಾಂಗಗಳಲ್ಲೇಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವೆಂದು ಸಾದರ ಪಡಿಸಿದರು.

1940 ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ DNA ಯೇ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತು ಎಂದು ನಿರ್ಧಾರವಾಯಿತು. 1944 ರಲ್ಲಿ ಒ. ಟಿ. ಆವೇರಿ ಮತ್ತು ಇತರರು DNA ಯೇ ನಿಯಂತ್ರಾಣು ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿದರ್ಶಿಸಿದರು. ನ್ಯೂಮೋನಿಯಾ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ನ್ಯೂಮೋಕಾಕೈ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (ಅಣುಜೀವಿ) ದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ, ಆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ತಳಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು.

1950 ರಲ್ಲಿ ಎ. ಡಿ. ಹಾರ್ಷೆ ಮತ್ತು ಎಂ. ಚೇಸ್ ಇವರು ಇ. ಕೋಲಿ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಫಾಜ್ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ DNA ವಸ್ತುವೇ ಆನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಮೂಲಾಧಾರವಾದದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪುನಃ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದರು. 1949 ರಿಂದ 53 ರ ವರೆಗೆ ಚಾರ್ಗಾಫ್ ಮತ್ತು ಇತರರು DNA ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು.

ವಿಲ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ನರು DNA ಅಣುರಚನೆ, ಮತ್ತು ಆಕಾರವನ್ನು ಚೊಕ್ಕವಾದ ಕ್ಷ ಕಿರಣ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದರು. DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಬಹು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳಿವೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ಆ ಸರಣಿಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ತಿರುಪಿನಾಕಾರದ ಬೃಹದಣು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿದರು.

ವಿಲ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ನರ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಚಾರ್‌ಗಾಫ್ ಮತ್ತು ಇತರರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ 1953 ರ ಎಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ F. H. C. ಕ್ರಿಕ್ ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಶ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೂ ಮತ್ತು J. D. ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವೀಧರನೂ ಸೇರಿ DNA ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇರ್ವರಿಗೂ 1962 ರಲ್ಲಿ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವು ದೊರಕಿತು. ಕ್ರಿಕ್, ವಾಟ್ಸನ್‌ರ DNA ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯು, ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರ ನೀಡುವುದು. ಮೊದಲನೆಯದು ಜೀವಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಅನನ್ಯತೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯು ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ಭಿನ್ನವಾದುದಷ್ಟೇ, ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಅದಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವೇ ಇದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಎರಡನೆಯದು, ಅದರ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಅಂದರೆ ನಕಲ ಮಾಡುವುದು. DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸರಣಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಇನ್ನೊಂದು ಸರಣಿಯ ಮೇಲಿನ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಸರಣಿಯು ಇನ್ನೊಂದರ ಪೂರಕ ಎಂದಾಯಿತು. DNA ಅಣುವಿನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ (ಜಲಜನಕ) ಬಂಧಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವುವು. ಇದರಿಂದ ಎರಡು ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವುವು. ಒಂದೊಂದು ಸರಣಿಯೂ ಕೋಶದ್ರವದಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಪೂರಕ ಸರಣಿಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆಗ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಎರಡು ಜೋಡಿ DNA ಅಣುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವವು.

1957 ರಲ್ಲಿ ಎ. ಎಲ್. ಕಾರ್ನ್‌ಬರ್ಗ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು DNA ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು, ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಗೇ ಕೃತಕವಾಗಿ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಇವರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆಯು (ಅಡೆನಿನ್ ಎಂಬುದು ಥೈಮೀನ್‌ನೊಂದಿಗೂ, ಮತ್ತು ಗ್ವಾನಿನ್ ಎಂಬುದು ಸೈಟೋಸಿನ್‌ನೊಂದಿಗೂ

ಜೊತೆಗೂಡುವುದು) ಕ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಟ್ಸನ್‌ರ ಅಣು ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆಯೇ ಇದೆ ಎಂದು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿದರು.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ DNA ಹೇಗೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಅರಿವು ಇತ್ತೀಚಿನದಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಸಸಾರಜನಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು DNA ನಿರ್ದೇಶನದಂತೆ ಹೇಗೆ ನಡುಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವು ಅತಿ ಇತ್ತೀಚಿನದಾಗಿದೆ.

DNA ರಚನೆ (ಸ್ವರೂಪ): DNA ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಿಳದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲಭ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ– ಒಂದು ಮರು ಸುತ್ತಿನ ತಿರುಪಿನಾಕಾರದ ಹಗ್ಗದ ಬೃಹತ್ ಏಣಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಮಾಳಿಗೆಗಳನೇರಲು ಸುರುಳಿ ಏಣಿಯನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ DNA ಅಣುವಿನ ಮಾದರಿಯು ಈ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಈಗ ಏಣಿಯನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ಮಾಡಿ ಪುನಃ ಊಹಿಸಿ– ಏಣಿಯ ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಎರಡು ಬೃಹತ್ ಹಗ್ಗಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆಯಷ್ಟೆ ? ಅದೇ ರೀತಿ DNA ಅಣುವಿನ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳೂ ಎರಡು ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ಸರಣಿಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಸರಣಿಗಳು ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಶರ್ಕರ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳ ಪುನರಾವರ್ತಿಯಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಸರಣಿಗಳೇ DNA ಅಣುವಿನ ಬೆನ್ನೆಲಬುಗಳಿದ್ದಂತೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ DNA ಜೋಡೆಳಿಗಳುಳ್ಳ (ಅವಳಿಸುರಳಿಗಳುಳ್ಳ) ಕೋಶಕೇಂದ್ರಾಮ್ಲವೆಂದಲ್ಲವೇ ? ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಎರಡು ಸರಣಿಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಂಧಿಸಿವೆ ? ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದನ್ನು ಅನ್ಯೋನ್ಯವಾಗಿ ಜಲಜನಕಗಳೆಂಬ ದುರ್ಬಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಬಂಧಗಳೇ DNA ಅಣುವಿಗೆ ಪ್ರಥಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನೂ ಕೊಡುವ ಬಂಧಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಜವಾದ ಗಾರುಡಿ ಇರುವುದು ಏಣಿಯ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳಲ್ಲಿ (ಅಡ್ಡಪಟ್ಟಿ Rungs). ಈ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಅಡೆನಿನ್, ಗ್ವಾನಿನ್, ಸೈಟೋಸಿನ್ ಮತ್ತು ಥೈಮೀನ್ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೆಟ್ಟಿಲೂ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು, ಚಾರ್ಜಾಫ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ಅವರ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ—

1) ಒಂದು ಜೀವಿಯ DNAದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು, ಆ ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಆ ಜೀವಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

2) ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೂ ಅಪ್ಪ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

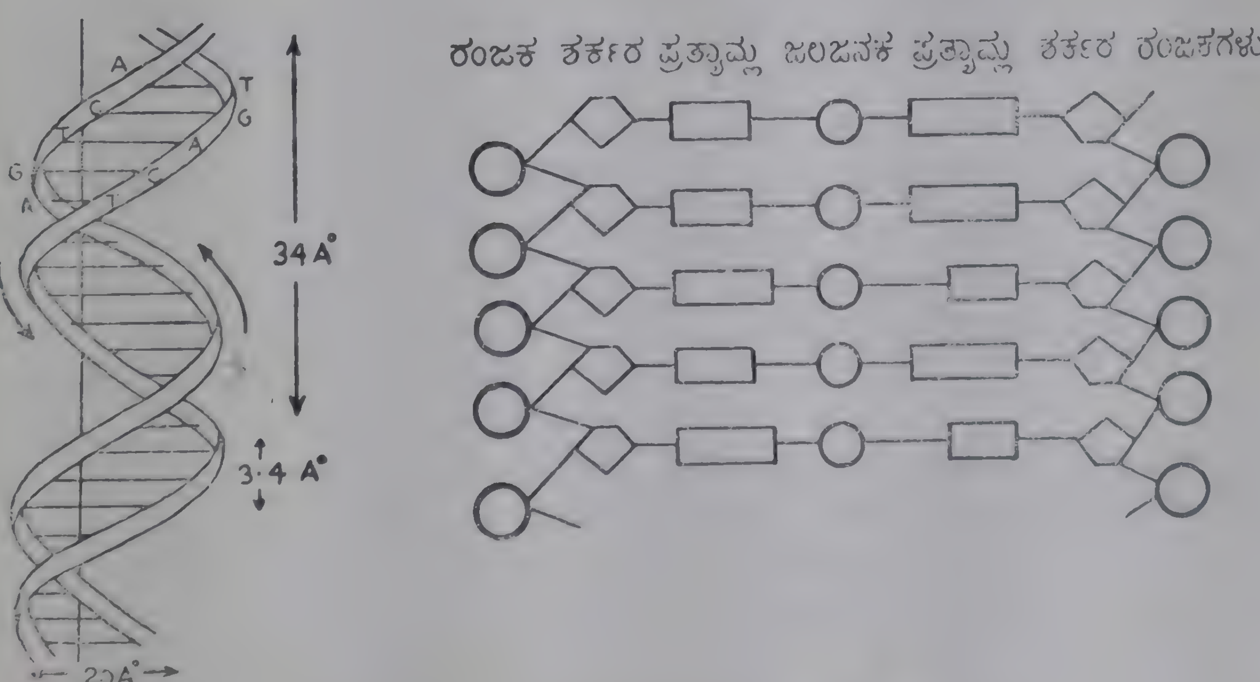
3) ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಯ DNAದಲ್ಲಿಯ ಅಡೇನಿನ್ ಪರಿಮಾಣವು ಥೈಮೀನ್ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. (A=T) ಇದೇರೀತಿ ಗ್ವಾನಿನ್ ಪರಿಮಾಣವು ಥೈಮೀನ್‌ನ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. (G=C) ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಪ್ಯೂರಿನ್ನ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣವು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ನ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. (A+G=C+T) ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ AT/GC ಪ್ರಮಾಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾರಣೆಗೆ ವಿಕಸಿತ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ATಯ ಪರಿಮಾಣ GCಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಆದರೆ ವೈರಸ್ (ರಸಿಕೆ) ಗಳಲ್ಲಿ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (ಅಣುಜೀವಿ)ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಮಾಣ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ AT/GC ಪ್ರಮಾಣ 1. 52 ಇದೆ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಇ ಕೋಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ 0.93 ಇದೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಚಾರ್ಜಾಫರ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ಅಡಿನೀನ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಥೈಮೀನ್‌ನೊಂದಿಗೂ ಮತ್ತು ಗ್ವಾನಿನ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಸೈಟೋಸೀನ್‌ನೊಂದಿಗೂ ಜೊತೆಗೂಡುವವೆಂಬ ಚೊಕ್ಕ ಸಲರ್ಹಗಳು ದೊರಕಿದವು. ಇದೇ ರೀತಿ ವಿಲ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು

ಾಂಕ್ಲಿನ್‌ರ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಆಧರಾಂಶಗಳಿಂದ DNA ಅಣುವಿ ಲ್ಲಿ 34A° ಅಂತರಗಳ ಪುನರಾವರ್ತಿಯಾಗುವುದೆಂದೂ ಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಕ್ರಿಕ್-ವ್ಯಾಟ್ಸನ್‌ರ NA ಅಣುಮಾದರಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಯಿತು. ಅಣುಮಾದರಿಯ ಕಾರ DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಲಮುರಿಯ ಬಹು ್ಯಾಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಸರಣಿಗಳಿವೆ. ಈ ಸರಣಿಗಳು ಒಂದ ್ನೊಂದು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಪೂರಕವಾಗಿದ್ದು ಒಂದೇ ಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ದ್ವಿಸುರಳಿ ಅಥವಾ ಮಳಿ ಸುರಳಿಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಬಹು ್ಯಾಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಭಿಮುಖ ಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ 3′-5′ ಫಾಸ್ಫೋಡೈಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧಕ ಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಸರಣಿ ಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಒಳಮುಖವಾಗಿ ಚಾಚಿಕೊಂಡು ಣಿಯು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳಂತೆ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ರಣಿಯ ಪ್ಯೂರೀನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವು ಇನ್ನೊಂದು ಸರಣಿಯ ಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂಗಡ ಜೊತೆಗೂಡುತ್ತದೆ; ುತ್ತು ಎರಡೂ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಶರ್ಕರಗಳ ಮಧ್ಯ 1.08nm ಗಳ ಸ್ಥಿರ ಅಂತರವಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಡೆನೀನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವು ಥೈಮೀನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಡನೆಯೂ ಮತ್ತು ಸೈಟೋಸಿನ್ ಗ್ವಾನಿನ್‌ನೊಡನೆಯೂ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಯಾವಾಗೂ A–T, T–A, C–G ಮತ್ತು G–C ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಿಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವು ಇನ್ನೊಂದು ಸರಣಿಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತದೆ.

DNA ಅಣುವಿನ ಉದ್ದಳತೆ, ವ್ಯಾಸ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಅಂತರ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅರಿವು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅಣುಸುರುಳಿಯ ವ್ಯಾಸದ ಪರಿಮಾಣವು 20A°ಗಳೆಂದೂ ಮತ್ತು ಉದ್ದವು ವ್ಯಾಸದ 1,000 ಬಾರಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರತಿಸುತ್ತಿನ ಉದ್ದವು (ಅಂತರವು) 34A° ಗಳಿದ್ದು, ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಂತರ 3.4A° ಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 10 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ-7 ಕ್ರಿಕ್-ವ್ಯಾಟ್ಸನ್‌ರ DNA ಅಣುಮಾದರಿ

DNA ಅಣುವಿನ ಅಸ್ವಾಭಾವೀಕರಣ ಮತ್ತು ಮರು ಸ್ವಾಭಾವೀಕರಣ :

DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎರಡೂ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅಸ್ವಾಭಾವೀಕರಣವೆನ್ನುವರು. ಇದೇ ರೀತಿ ಅವುಗಳ ಮರುಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಮರುಸ್ವಾಭಾವೀಕರಣವೆನ್ನುವರು.

DNA ಅಣುವಿನ ಸುರುಳಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡದಹೊರತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಎರಡೂ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವದರಿಂದಲೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳಿಂದಲೂ, ಮತ್ತು ಬೇರಾವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೂ DNA ಯನ್ನು ಅಸ್ವಾಭಾವೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಉದಾ : DNA ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳು ಸೀಳುವಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಬಿಸಿಮಾಡಿದರೆ ಎರಡೂ ಸರಣಿಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವವು. ಈ ಅಸ್ವಾಭಾವೀಕೃತ DNA ಯನ್ನು ಮರುಸ್ವಾಭಾವೀಕರಿಸಬಹುದು. ಮರುಸ್ವಾಭಾವೀಕರಣವು ಅಸ್ವಾಭಾವೀಕರಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅಸ್ವಾಭಾವೀಕೃತ DNA ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ತಂಪು ಮಾಡಿದರೆ, ಪೂರಕ ಸರಣಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಪುನಃ ದ್ವಿಸುರಳಿ (ಅವಳಿ ಸುರಳಿ) ಯು ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವುದು.

DNA ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ (ದ್ವಿಪದೀಕರಣ, ನಕಲೆತ್ತುವುದು) :

DNA ದ್ವಿಪದೀಕರಣವು ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಪೂರ್ವದಲ್ಲೇ ಅಗುತ್ತದೆಂದು ಅನೇಕ ಪುರಾವೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅನುವಂಶಿಕ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕಾದಿರಿಸಲು ವಿಶೇಷ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮತಾದೃಷ್ಟಿ) ಯು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ದ್ವಿಪದೀಕರಣವನ್ನು ಒಂದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ 'Y' ರೂಪದ ಕವೆ (ಕವಲು) ಯಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂದರೆ DNA ಅಣು ತುದಿಯಿಂದ ಎರಡೂ ಸರಣಿಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು, ಆ ಸರಣಿಗಳು ಪಡಿಯಚ್ಚಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಪೂರಕ ಸರಣಿಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಿಂದ ಎರಡು DNA ಅಣುಗಳು ರಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನ ಒಂದರ್ಧ ಭಾಗವು ಮೂಲಾಣುವಿನಿಂ ಪಡೆದುಕೊಂಡದ್ದಾದರೆ ಇನ್ನರ್ಧಭಾಗವು ಹೊಸದಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದು ಕೌಶಲದಿಂದ ಒಂದ ಜೀವಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ಘಟಕಾಂ ಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿ ಉಳಿಯುವವು. ಕಾರಣ ಮನುಷ್ಯರ ಜೀ ಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ ರಚಿಸುವವೇ ಹೊರತು ಬೇರೆ ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳನು ರಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮನ್ನೇ ಹೋಲು ಸಂತಾನವನ್ನುಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು

DNA ದ್ವಿಪದೀಕರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾ 3 ವಿಧಾನಗಳು ಸೂಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. 1) ರಕ್ಷಕ (Conservative) 2) ಅರೆರಕ್ಷಕ (Semiconservative) ಮತ್ತು 3) ಚದರುವ (Dispersive) ವಿಧಾನಗಳು.

1) ರಕ್ಷಕ (Conservative) ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ DNA ಮೂಲ ಸರಣಿಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ದ್ವಿಪದೀಕರಣದ ನಂತರ ಅಂದರೆ ಹೊಸ DNA ಅಣುವಿನ ಸೃಷ್ಟಿಯ ನಂತರ ಪುನಃ ಜೊತೆಗೂಡುವವು ಆದ್ದರಿಂದ ಹೊಸ DNA ಅಣುವಿನ ಎರಡೂ ಸರಣಿಗಳು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದವುಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

2) ಅರೆರಕ್ಷಕ (Semiconservative) ವಿಧಾನವನ್ನು ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ DNA ಅಣುವಿನ ಮೂಲ ಎರಡೂ ಸರಣಿಗಳೂ ಬೇರ್ಪಡುವವು (ಬೇರ್ಪಡುವಾಗ ಜಲಜನಕ ಬಂಧಕಗಳು ಮುರಿದು ಎರಡೂಸರಣಿಗಳು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ). ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಡಿಸರಣಿಯೂ ತನ್ನನ್ನೇ ಹೋಲುವ (ಪೂರಕ) ಹೊಸಸರಣಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಸರಣಿಯು ಪಡಿಯಚ್ಚಿನಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊಸಸರಣಿಯ ಸೃಷ್ಟಿಯು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಸ DNA ಅಣುವಿನ ದ್ವಿಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲಸರಣಿಯೂ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಸರಣಿಯೂ, ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅರೆರಕ್ಷಕ ವಿಧಾನವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದನ್ನು

ಒಂದು ಪೌರಾಣಿಕ ಉದಾರಣೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು- ಜರಾಸಂಧನನ್ನು ಭೀಮನು ಸೀಳಿಹಾಕಿದಾಗ ದೇಹದ ಎರಡೂ ಸೀಳುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಬದಲು, ಎಡಸೀಳು ತನಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಒಂದು ಬಲಸೀಳನ್ನು, ಬಲಸೀಳು ತನಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಒಂದು ಎಡಸೀಳನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಂಡು ಅವು ತಮ್ಮ ಪೂರಕ ಸೀಳುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ, ಅನನ್ಯವಾಗಿರುವ ಇರ್ವರು ಜರಾಸಂಧರು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದರಲ್ಲವೇ ? ಹಾಗೆ.

3) ಚದುರುವ (Dispersive) ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮೂಲ DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸರಣಿಗಳು ತುಂಡು, ತುಂಡಾಗಿ ಚದರುವವು. ಈ ಅವಶೇಷಗಳು ಹೊಸ DNA ಅಣು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವಾಗ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ರಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ಚದುರುವ DNA ದ್ವಿಪದೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿ ದೃಢೀಕರಿಸಲು ನಿದರ್ಶನಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅರೆರಕ್ಷಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಲು ಅನೇಕ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಸಲ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟಾಲ್ ರು 1958 ರಲ್ಲಿ N^{15} ಎಂಬ ರೇಡಿಯೋಪಟು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇ. ಕೋಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ, ಜೆ. ಕೈರನ್ಸ್ ರು 1963 ರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಮೇಲೆ H^3 ಥೈಮಿಡೀನ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೆಗೆದ ರೆಡಿಯೋಸ್ವನಕ್ಷಾ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಜೆ. ಹೆಚ್. ಟೈಲರ್ 1957 ರಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋಸ್ವನಕ್ಷಾ ಕೌಶಲದಿಂದ, ವಿಸ್ಸಿಯಾ ಫಾಬಾ ಎಂಬ ಸಸ್ಯದ ಬೇರಿನ ಜೀವಕೋಶದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರಗಳನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತವೆ.

DNA ಕಾರ್ಯಗಳು: DNA ತನ್ನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರೆ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

1) DNA ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತು ಅಥವಾ DNA ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ.

2) DNA ಆನುವಂಶೀಯ ರಹಸ್ಯಲಿಪಿ ಅಥವಾ ಜೀವನ ಗುಪ್ತಭಾಷೆ (Genetic code)ಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತು. ಮತ್ತು

3) DNA ಜೀವಕೋಶದ ನಿಯಂತ್ರಾಣು ಅಥವಾ ಅಧಿಕಾರಿ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವನದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ.

ನೋವು ನಿವಾರಕ ಔಷಧಿಗಳು

● ಎಸ್. ಬಿ. ಹಳ್ಳಿಗುಡಿ

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ನೋವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕೂಡಾ ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಾಗಿಲ್ಲ. ಎಡವಿದಾಗ ಬೆರಳೊಡೆದು ರಕ್ತ ಬಂದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಧೆ ಒಂದು ತೆರನಾದರೆ ಕತ್ತು ಉಳುಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನೋವು ಇನ್ನೊಂದು ತೆರ. ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾದಾಗಿನ ನೋವು ಬೇರೊಂದು ತೆರನಾದದ್ದು. ನೋವನ್ನು ಶಮನಗೊಳಿಸಲು ಇಂದು ಅನೇಕ ಔಷಧಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳ ಇತಿಹಾಸ ತುಂಬ ದೀರ್ಘವಾದದ್ದು. ಜೀವದೊಡನೆಯೆ ನೋವು ಜನಿಸಿ ಬಂದಿರುವದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಮದ್ದಿನ ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಯತ್ನಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ದೆಸೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪ್ರಥಮ ಮದ್ದು ಅಫೀಮು.

ಅಫೀಮು (Opium) :

ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೆ ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವರೆಂಬುದು ಪ್ರಾಚೀನ ಬರಹಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಬೆಬಿಲೋನ್ ಮತ್ತು ಈಜಿಪ್ತಿನ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅಫೀಮಿನ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ನೋವು ನಿವಾರಿಸಲು ಯಾವ ರೀತಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ವೈದ್ಯರುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯನಾದ ಗೆಲಿನ್ ಎಂಬಾತನು ಅಫೀಮಿನ ನೋವು ನಿವಾರಕ ವಿಚಿತ್ರ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದನು. ಥಾಮಸ್ ಸೀಡಂ ಎಂಬ 17 ನೇ ಶತಮಾನದ ಆಂಗ್ಲ ವೈದ್ಯನು, "ಅಫೀಮು ಮಾನವನ ದುಃಖವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವರೂಪಿಯಾದ ದೇವರಿಗೆ ನಿಜವಾಗಲೂ ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಹಾಗೂ ಇದರಂತಹ ನೋವು ನಿವಾರಕ ವಸ್ತು ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲ." ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ವೈದ್ಯರು ಈಗ ನೋವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾರ್ಫಿನ್ (Morphine) ಕೂಡಾ ಅಫೀಮಿನಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಅಫೀಮನ್ನು ಸೇವಿಸುವದರಿಂದಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಒಂದು ತರಹದ ಶಾಂತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರಿಂದ ಜನರು ಅದರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. 1821 ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಥಾಮಸ್ ಡಿಕ್ವಿನ್ಸಿ ಎಂಬಾತನು ಅಫೀಮಿನ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತನ್ನ "Confessions of an Opium eater" ಎಂಬ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಲ್ಯಾಂಡನಮ್ (An Opium preparation) ವಸ್ತು ಕೂಡಾ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಚಟವಾಗಿ ಬಿಡುವ (addict) ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದನು. ಅಫೀಮನ್ನು ಬಹಳ ಸೇವಿಸುವದರಿಂದ ಶಾರೀರಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೂ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯರು ಅಫೀಮಿನ ದುರಭ್ಯಾಸವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ನೋವುನಿವಾರಕ ಔಷಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಲ್ಲ.

ನಾವು ಗಾಂಜಾ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಅಫೀಮ್ ಗಿಡವೆಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಾಂಜಾ ಗಿಡದ ಕಾಯಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹಾಲು ಅಥವಾ ಅಂಟುದ್ರವವನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ, ಅಫೀಮನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇದರಲ್ಲಿ 20 ಅಲ್ಕಲೈಡಗಳು ಸಂಯುಕ್ತಮಿಶ್ರಣರೂಪದಲ್ಲಿರುವವು ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶಾರೀರಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಮಾರ್ಫಿನ್ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ 10% ಮಾತ್ರ. ಜರ್ಮನಿಯ ಫೆಡರ್ ಬಾರ್ನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಔಷಧ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದವನಾಗಿದ್ದ ಫೆಡ್ರಿಕ್ ಸರ್ಟನರ್

ಎಂಬಾತನು 1805 ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಮಾರ್ಫಿನ್‌ನನ್ನು ಅಫೀಮುದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದನು. ಇವನಿಂದಲೇ ಅಲ್ಕಲೈಡ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಔಷಧಿ ಗುಣವುಳ್ಳ ಅಲ್ಕಲೈಡುಗಳ ಶೋಧವೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆವಾಗಲೇ ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ರಿಸರ್ಪೈನ್ (Reserpine) ಎಂಬ ಅಲ್ಕಲೈಡವು ರಾವೂಲ್‌ಫಿಯಾ ಸರಪೆಂಟೈನಾ (Rawolfia serpentina) ಎಂಬ ಸಸ್ಯದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದರು.



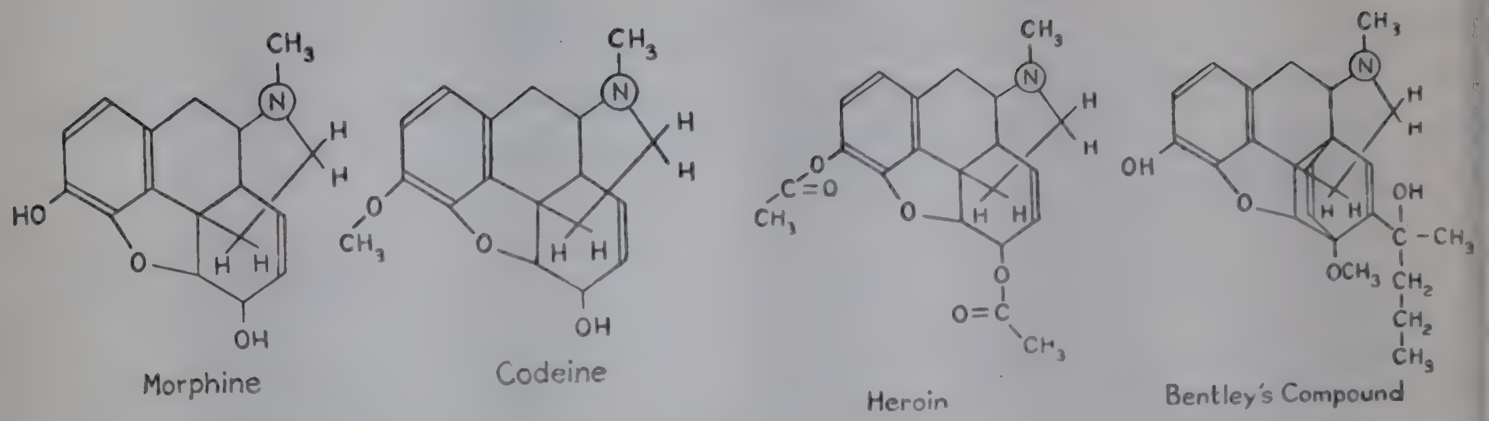
ಗಾಂಜಾಗಿಡ

ಗಾಂಜಾದ ಅಪಕ್ವಬೀಜ

ಚಿತ್ರ-1

ಮಾರ್ಫಿನ್ (Morphine) ಮತ್ತು ಅದರ ರಚನೆ:

ಇದರ ರಚನೆಯನ್ನು ಜಾನ್ ಗುಲ್ಮಂಡ್ ಮತ್ತು ರಾಬರ್ಟ ರಾಬಿನ್ಸನ್ ಎಂಬ ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಫೀಮಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ 120 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ತಿಳಿಸಿದರು. ಆವಾಗ್ಯೂ ಕೂಡಾ ಅದಕ್ಕೆ ಮೂರು ಆಯಾಮವಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದರ ರಚನೆ ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂದರೆ ಅಫೀಮದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಕೊಡೀನ್ (Codeine), ಹೀರಾಯಿನ್ (Heroin), ಮತ್ತು ಬೆಂಟ್ಲೀಜ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Bentlezy's compound) ಇವೂ ಕೂಡಾ ಮಾರ್ಫಿನ್ ನಂತೆ ನೋವು ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಈ ತೆರನಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-2

[ಮಾರ್ಫಿನ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಎರಡು ಆಯಾಮ (two dimensional) ಆಕೃತಿ]

ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಬೆಂಟ್ಲಿ ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ತಯಾರಿಸಿದ ಸಂಯುಕ್ತವು ತುಂಬಾ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಫಿನನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ ಅದು ಮಾರ್ಫಿನಿಗಿಂತ 10,000 ಪಟ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಕಾಡಾನೆಗಳನ್ನು ವಶಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಈ ಬೆಂಟ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮಾರ್ಫಿನಿಗಿಂತ ನೋವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ನೋವು ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮ ತೋರಿದ್ದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿಗೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿ ಸಮನಾಗಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದ ಮೇಲೆ ಇವೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನೋವು ನಿವಾರಿಸುವದಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ಯಾವ ಭಾಗ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ 1955 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟೂಟ ಆಫ್ ಹೆಲ್ತ್‌ನ ನಾಥಾಂ. ಬಿ. ಎಡ್. ಎಂಬಾತನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದನು. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಅತಿ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾದ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಸಂಗತಿಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

1) $>N-CH_3$ ಗ್ರುಪ್ (Tertiary amino group).

2) ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಯಾ[illegible] ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಣುಗಳು ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳದೇ ಇರು[illegible]ವುದು.

3) $-C_6H_5$ (Phenyl) ಅಥವಾ ಅದ[illegible] ಸಂಬಂಧವಾದ ಗ್ರುಪ್‌ಗಳು. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರು[illegible] ಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

4) $>N-CH_3$ (Tertiary amino group) ಗ್ರುಪ್ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಫಿನೈಲ್ ಗ್ರುಪ್ಪಿನಿಂದ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳ ಸಹಾಯದೊಂದಿ[illegible] ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವುದು.

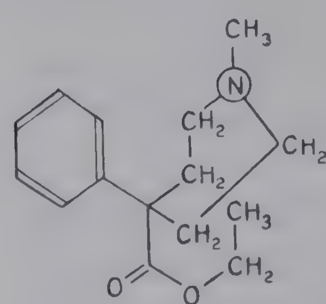
ಆದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬಂದುದೇನೆಂದರೆ ಈ ನಾಲ್ಕು ಕಾರಣಗಳು ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೇಲಿನ ನಾಲ್ಕು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ್ಯೂ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡಬಂದಿತು.

ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಯಾವುದು ಕಾರಣವೆಂಬುದು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಯದಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾರ್ಫಿನ್ (Morphine) ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧವಾದ ಅನೇಕ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದರೆ ಪೆಥೆಡಿನ್ (pethidine) ಇದನ್ನು 1939ರ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಅಟ್ಟೊ ಈಸ್ಲೇಬ್ ಎಂಬಾತನ

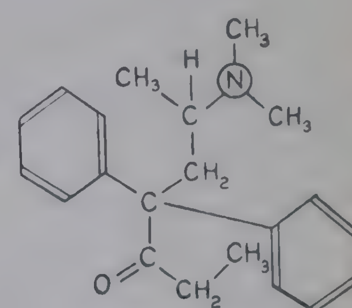
ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಇದು ಮಾರ್ಫಿನಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಭಾವ ಶಾಲಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಪೆಥೆಡಿನ್ ಮುಂದೆ ಆಗುವ ಪೋಸ್ಟ್ ಆಪರೇಟಿವ್ (Post operative) ಹಾಗೂ ಹೆರಿಗೆ ಸಮಯ ದಲ್ಲಾಗುವ ನೋವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಬಹಳ ಉಪಯೋಗಿಸು ತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಇದು ಅಭ್ಯಾಸವಾಗುವ (addict) ಔಷಧಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದರ ಉಪ ಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಕೂಡಾ ಈ ಗುಣವಿರು ವದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ನೋವು ನಿವಾರಕ ಔಷಧಿಗಳಲೆಲ್ಲಾ ಅಭ್ಯಾಸ ಆಗವು ಗುಣಧರ್ಮವು ಸಹಜವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಅಂದರೆ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಟವಾಗುವ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ನಾಣ್ಯದ ಎರಡು ಬದಿಗಳಿದ್ದಂತೆ. ಅಂದರೆ ಅವೆರಡೂ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪೆಥೆಡಿನ್‌ಗೆ ರಚನೆ ಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿರುವ ಅನೇಕ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಪೆಥೆಡಿನ್ ಮಾತ್ರ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯಾದ ನೋವು ನಿವಾರಕವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು.

ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳ ಹೊಸ ಗುಂಪು:

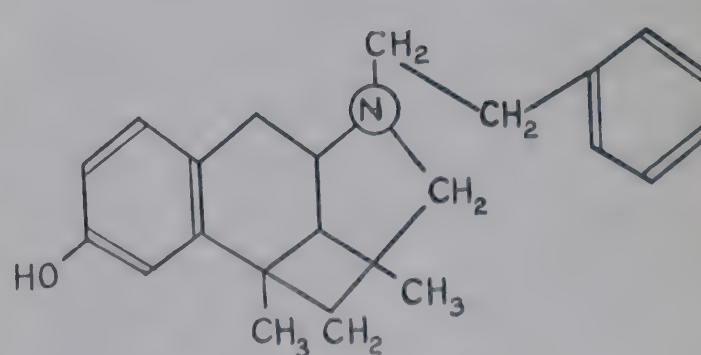
ಇನ್ನೊಂದು ಮೆಥೆಡೋನ್ (Methadone) ಎಂಬ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಫಿನ್‌ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದ ಸಂಶ್ಲೇ ಷಿತ ನೋವುನಿವಾರಕಗಳ ಗುಂಪೊಂದು ಅವಲಂಬನೆ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೀರೋಯಿನ್ (heroin)ನಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಎವೆರೆಸ್ಟ್. ಎಲ್. ಮೇ (National Institute of health) ಎಂಬಾತನು ಬೆಂಜೋ ಮಾರ್ಫನ್ಸ್ (Benzo morphans) ಎಂಬ ಹೊಸದೊಂದು ಗುಂಪು ಅವಲಂಬನೆ (addict) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಕಾರಿ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮು ಖ್ಯವಾದುದು ಪಿನಾಜೊಸೈನ್ (Phenazocine) ಎಂಬ ವಸ್ತು. ಇದು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿಗಿಂತ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯು 2 ರಿಂದ 10 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದೂ ಕೂಡಾ ಮಾರ್ಫಿನ್ (Morphine)ನಂತೆ ಅವಲಂಬನೆ ಆಗುವ ಗುಣ ಹೊಂದಿರುವದು. ಹಾಗಾದರೆ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಸ್ತುವಿನ ಯಾವ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರಶ್ನಾತೀತವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ನಂತರ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಸ್ತುಗಳ ಅಣು ವಿನ್ಯಾಸ (Moleaclar geometry)ದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಇದು ಲೆವಾರ್ಫನ್ (Levorphan) ಎಂಬ ಮಾರ್ಫಿನ್‌ಗೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿರುವ ಮಾರ್ಫಿನ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಔಷಧಿಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಇದು ಕೂಡಾ ಮಾರ್ಫಿನಿಗಿಂತ ನೋವು ನಿವಾ ರಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಭ್ಯಾಸ ಆಗುವ ಗುಣಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಣುವಿನ ವೈಚಿತ್ರ್ಯವೇನೆಂದರೆ ಇದರ ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು (Mirror image) ಯಾವ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದಿಲ್ಲ. ಲಿವೋರ್ಫನ್ (Levorphan)ನ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಧರ್ಮ ವನ್ನು ಮಾರ್ಫಿನ್‌ಗೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿದರು. ಮಾರ್ಫಿನ್ ಎಡಮುರಿ (Levorotatory) ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (Mirror image)ವು ಬಲಮುರಿಯಾಗಿರ ಬೇಕು (dextrorotatory). ಇದು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ದಿಲ್ಲ. ಬಲಮುರಿ ಮಾರ್ಫಿನ್ನನ್ನು ಕೆಕುಜೀ ಗೋಟೋ (Kakuji Goto) ಎಂಬ ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದನು. ಅದು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನ ಯಾವ ಗುಣಧರ್ಮ ಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದದೇ ಇದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.



Pethidine



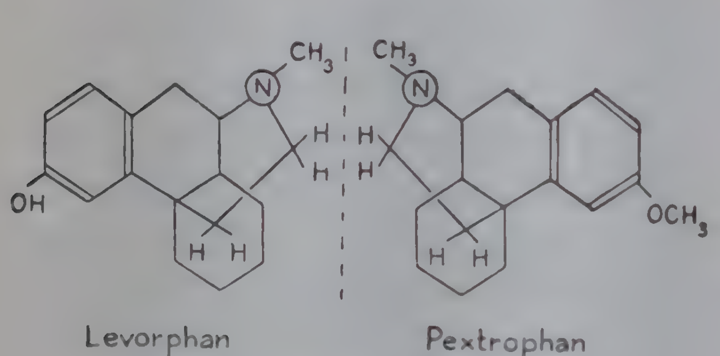
Methadone



Phenazocine

ಚಿತ್ರ-3 (ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳು)

ನೋವು ನಿವಾರಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೇ ತರಹದ ಔಷಧಿಗಳು ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಕೂಡಾ ಮಾರ್ಫಿನ್‌ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವದರಲ್ಲಿ ಅಸಮರ್ಥವಾದವು. ಆದರೆ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು (Respiratory depression) ಈ ಮೂರು ಗುಣಗಳೂ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಯಾವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು.



ಚಿತ್ರ-4

[ಲಿವೊರ್ಫನ್ (Levorphan) ಮತ್ತು ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರೊಫಾನ್ (Dextro phan) ಅಣುಗಳ ದರ್ಪಣ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು]

ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಿಂದಾದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವ ಔಷಧಿಗಳು :

ನಮಗೆ ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಿಂದ ನೋವು ನಿವಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಔಷಧವು ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ನಿರ್ನಾಮಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತೊಂದು ತರಹದ ಔಷಧಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶೋಧನೆ ನಡೆಯುವುದು ಸಹಜ. ಬ್ರುಕ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜೂಲಿಯಸ್ ಪಾಲ್ ಎಂಬಾತನು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಿಂದಾದ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದನು. ಈ ವಸ್ತುವು ಕೋಡಿನ್‌ನ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿರುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೋಡಿನ್‌ನಲ್ಲಿಯ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ಗೇ ಹತ್ತಿಕೊಂಡ ಮಿಥೈಲ್ ಗ್ರುಪ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಅತೃಪ್ತ ಅಲೈಲ್ ಗ್ರುಪ್ (Unsataraied Allyl group $CH_2-CH=CH_2$) ನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದಾದ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಪರಿಣಾ[ಮ]ವನ್ನು ಮರುಕಳುಗೊಳಿಸಿದರು.

ಪಾಲ್‌ನ ಈ ಒಂದು ವಿಚಾರವನ್ನು 27 ವರ್ಷದವರೆಗ[ೆ] ಯಾರೂ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. 1942 ನೆಯ ಇಸ[ವಿ]ಯಲ್ಲಿ ಮರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಕಂಪನಿ(Merek and Company) ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ವಿಜ್‌ಲಾರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಏ. ಇ. ಏರಿಕ್ಸನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಾಲ್ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋ[ಗ]ವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮಾಡಿ ಮಾರ್ಫಿನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಹತ್ತಿಕೊಂಡ ಮಿಥೈಲ್ ಗ್ರುಪ್‌ದ ಬದಲ[ು] ಅಲೈಲ್ ಗ್ರುಪ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್ (Nalor phine) ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಈ ವಸ್ತುವ[ು] ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಿಂದಾದ ಎಲ್ಲ ಮಾನಸಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ದೂರುಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥವಾದ ಔಷಧಿಯೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಂತೆ ಇದು ನೋವು ನಿವಾರಕ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಕೂಡ್ರಲಿಲ್ಲ. 1954 ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಬಿಚರ್ ಮತ್ತು ಲೂಯಿಸ್ ಲಸಗ್ನಾ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾರ್ಫಿನ್ ಮತ್ತು ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್ (Nalorphine) ಇವೆರಡನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರು. ಅವರ ಉದ್ದೇಶ ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವ ರೀತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗದೆಯೆ ಅದರ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವರು ಮೆಸಚುಸೆಟ್ಸ ಜನರಲ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಅದಾವುದೆಂದರೆ ಅವರು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ತಂಡ, ಇನ್ನೊಂದು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ತಂಡ ನಿಯಂತ್ರಿತ ತಂಡದ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್ ಒಂದೇ ಕೊಟ್ಟರು. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ತಂಡದ ಮೇಲೆ ಮಾರ್ಫಿನ ಹಾಗೂ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಆದರೆ ಅಕಸ್ಮಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದುದೇನೆಂದರೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ತಂಡದ ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಂತ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್‌ವು ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ತಂಡದ ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಂತಹ ಮಾರ್ಫಿನ್ ಮತ್ತು ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್ ಮಿಶ್ರ[ಣ]

ಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಈ ಸಂಗತಿಯು ಬೇಲಾರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಗನೇ ಅರ್ಥರ್, ಕೀಟ್ಸ ಹಾಗೂ ...ನೇ ಟೆಲ್‌ಫೋರ್ಡ ಎಂಬವರಿಂದ ದೃಢೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ...ಒಂದೆ ಹ್ಯಾರೀಸ್ ಇಸ್ಬೆಲ್ ಎಂಬಾತನು ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನವು ಅಭ್ಯಾಸವಾಗುವ ಔಷಧಿಯಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು.

ಇದೇ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಔಷಧಿಗಳು ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಹೊರತಾಗಿರುವ ಔಷಧ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್‌ವು ನೋವು ನಿವಾರಕಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಡೋಸ್ (Dose) ನ ಪ್ರಮಾಣದಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಭ್ರಮೆ (hallucination) ಉಂಟಾಗುವುದೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಬಹುಶಃ ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಡಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಭ್ರಮೆ ...ಡಿಸಿತು. ಅವರು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ...ಲಾರನಲ್ಲಿ ಕೀಟ್ಸ ಹಾಗೂ ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರು ನೆಲಾರ್ ...ನ್ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿಗೆ ವಿರೋಧಿ (antogonist) ವಸ್ತುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು.

ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನ ಪ್ರತಿ ಔಷಧಿಗಳು (Morphine antogonists) :

1958ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಡ್ನಿಯ ಸ್ಟರ್ಲಿಂಗ್-ವಿಂಥ್ರಾಪ್ ...ನ್‌ಸ್ಟಿಟೂಟ ಆಫ್ ಥೆರಾಪೆಯುಟಿಕ್ ರಿಸರ್ಚನ ಆರ್ಚರ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರು ಅಭ್ಯಾಸವಾಗದಂತಹ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳಾದ ಬೆಂಜೋ ಮಾರ್ಫಿನ್ಸಗೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿರುವಂತಹ ಮಾರ್ಫಿನ್ ವಿರೋಧಿ ವಸ್ತುಗಳ ...ಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಇದೇ ವಸ್ತುವು ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಫೆನೆಜೋಸೈನ್ (Phenazocine) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ದಿ-ಆಮ...ರ್-ಸ್ಮಿಥನ ಇಲಿ-ಬಾಲ-...ಣುಕಾಡಿಸು (Rat tail-flick) ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸದ ಭಾರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಅವರು ಹೇಳಿದುದೇನೆಂದರೆ ಯಾವ ವಸ್ತುವು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಕೂಡದು. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗವು ಈ ತೆರನಾಗಿರುವುದು. ಇಲಿಗಳ ಬಾಲದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀಳಿಸಿದರೆ ಅವು ಬಾಲಗಳನ್ನು ಬೇಗನೇ ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಇಲಿಗಳ ಬಾಲಗಳಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಬೇಗನೇ ಆಗದಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಈ ಪರಿಣಾಮವು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿಯೂ ಆಗುವುದು ಸಹಜವೆಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ಆದರೆ ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಫಲರಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಆರ್ಚರ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರು ಬೆಂಜೋಮಾರ್ಫನ್ಸಗಳಿಂದ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಮವಿರುವಂತೆ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಫಿನ್ ವಿರೋಧೀ ಉತ್ಪನ್ನ (derivatives) ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಲೋಜೋಸಿನ್ (cyclozocine) ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಮಾರ್ಫಿನಿಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಸರಿಸಮನಾಗಿ ವಿರೋಧಿಸುವ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.

1959 ನೆಯ ಇಸವಿಯ ಜನೇವರಿ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ರೊಚೆಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಫಿನ್ ವಿರೋಧಿ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗದ ಔಷಧಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಇದು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಲ್ಲಿಯ ಅಲೈಲ್ ಗ್ರುಪ್ (Allyl group) ನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಅದರಂತೆ ಅಲೈಲ್ ಗ್ರುಪ್‌ಗೆ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಲ್ಲ. ಸಮ ಇರುವ ಸೈಕ್ಲೋ ಪ್ರೊಪಾಯಿಲ್ ಮಿಥೈಲ್ ಗ್ರುಪ್‌ನ್ನು (Cyclopropylmethyl group) ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಇದರಂತೆ ಥಾಮಸ್ ಮಾಂಟ್ಜಕಾ ಎಂಬ ಗ್ರ್ಯಾಜುಯೇಟ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಮಾರ್ಫಿನ್ ಸೈಕ್ಲೋ ಪ್ರೊಪಾಯಿಲ್ ಮಿಥೈಲದ ಅನೇಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಲೂಯಿಸ್ ಹ್ಯಾರೀಸ್ ಎಂಬಾತನು ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೂಡಾ ಮಾಡಿದನು.

ಈ ಹೊಸವಾಗಿ ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾರ್ಫಿನ್ಸ ಮತ್ತು ಪೆಥೆಡಿನ್‌ಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ವಿರೋಧಿ ಔಷಧಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಇದರಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಲೋ ಆರ್ಫನ್ (Cyclo-orphan) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವಾ. ಇದು ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್‌ಗಿಂತ ಬಹಳ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾದ ಮಾರ್ಫಿನ್‌ವಿರೋಧೀ ಪದಾರ್ಥವಿರುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೂ ಸೈಕ್ಲೊಜೋಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ಲೊಆರ್ಫನ್ನದ ಔಷಧ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು (pharmacological properties) ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸೈಕ್ಲೊಜೋಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ಲೊಆರ್ಫನ್ ಇವೆರಡೂ ಔಷಧಿಗಳು ಸಣ್ಣಪ್ರಮಾಣದ ಡೋಸ್ (Dose) ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಇದನ್ನು ಅವರು ಮಂಗಗಳ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್ (Syndrome)ದ ಮೇಲೆ ಆದ ಮಾದಕ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾದರು. ಈ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿಯುವದೇನೆಂದರೆ ಔಷಧಗಳು ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವದಿಲ್ಲ ವಿಲಿಯಮ್ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಎಂಬಾತನು ಸೈಕ್ಲೊ ಜೋಸಿನ್‌ನ ಅಭ್ಯಾಸ ಗುಣಧರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ಅದು ಉಳಿದ ಔಷಧಿಗಳಂತೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಭ್ಯಾಸ ಆಗುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದನು.

ಸೈಕ್ಲೊ ಜೋಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ಲೊ ಆರ್ಫನ್‌ಗಳನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸಾಲಯಗಳಲ್ಲೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಇವೆರಡೂ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳು ಮಾರ್ಫಿನಿಗಿಂತ 30 ರಿಂದ 50 ಪಟ್ಟು ತೂಕದ ಆಳತೆಯ ಮೇಲೆ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಇವೆರಡು ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಪ್ರಶ್ನಾತೀತವಾಗಿಯೆ ಉಳಿಯಿತು.

ಪೆಂಟಾಜೋಸಿನ್ ಎಂಬ ಬೆಂಜೋಮಾರ್ಫನ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನೋವುನಿವಾರಕವು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಫಿನ್‌ವಿರೋಧಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಚಿಕಿತ್ಸಾಲಯದ ಉಪಯೋಗವು ತಿಳಿಸುವದೇನೆಂದರೆ ಇದು ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇದು ಮಾರ್ಫಿನ್ನಿನಂತೆ ಮುಂದೆ ಆಗುವಂತಹ ನೋವು, ಶ್ರಮದಿಂದುಂಟಾಗುವ ನೋವು (Labor pain), ಅರ್ಬುದರೋಗ (terminal cancer pain)ದ ನೋವು ಮತ್ತು ಎದೆ ನೋವು (cardiac pain) ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೆಂಟಾಜೋಸಿನ್‌ವು ಹೊಟ್ಟೆಹೊಡಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸ ಆಗದಂತಹ ಪ್ರಭಾವಶೀಲ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಇದೂ ಸಹಾ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಇದನ್ನೇ ಕೊನೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗದಂತಹ ಔಷಧವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವದಿಲ್ಲ.

ಮಾರ್ಫಿನ್ ಪ್ರತಿ ಔಷಧಿಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪಟುತ್ವ.

ಸಂಯುಕ್ತ	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪಟುತ್ವ
1) ನೆಲಾರ್‌ಫೈನ್	1.00
2) ಲೆವಲ್ಲಾರ್‌ಫೈನ್	2.6
3) ಸೈಕ್ಲೊಜೋಸಿನ್	28
4) ಪೆಂಟಾಜೋಸಿನ್	1/30
5) ಸೈಕ್ಲೊಆರ್ಫನ್	4
6) N–ಸೈಕ್ಲೊಪ್ರೊಪಾಯಿಲ್ ಮಿಥೈಲ್ ನಾರ್‌ಮಾರ್ಫಿನ್	3

ನಿಗೂಢ ಸಾವಿನ ರಹಸ್ಯ ತಿಳಿಯಲು ಮರಣೋತ್ತರ ಶವಪರೀಕ್ಷೆ

● ಡಾ. ಎ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಉಡುಪ

ಅಪಘಾತ, ವಿಷಸೇವನೆ, ಕೊಲೆ, ಆತ್ಮಹತ್ಯೆ-ಮುಂತಾ ದುವುಗಳಿಂದಾಗಿ ದುರ್ಮರಣಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ಆಸುನೀಗಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ನಿಮ್ಮ ಬಂಧುವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಅವರ ಶವಸಂಸ್ಕಾರ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶ ನಿಮಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವೈದ್ಯರು ಬಂದು ಶವಪರೀಕ್ಷೆ (Post mortem; post= after, mortem=death) ನಡೆಯಿಸಿ, ಸಾವು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸಿರಬಹುದೆಂದೋ, ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿ ನಿಧನಹೊಂದಿರಬಹುದೆಂದೋ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಮೇಲೆಯೇ ಮೃತಶರೀರ ನಿಮಗೊಪ್ಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಮರಣೋತ್ತರ ಶವ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪದ್ಧತಿ ಬಹುಹಿಂದೆಯೇ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1562ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಅಂಬ್ರೋಸ್ ಪಾರೆ ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ಸರ್ಜನ್ ಪ್ರಥಮತಃ ಇದನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದನೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ತೆರದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ವಾಗುತ್ತದೆ:

1. (ಅಪರಿಚಿತ) ವ್ಯಕಿಯ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಲು,
2 ಸಾವಿಗೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು,
3. ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಿದ ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು.

ಶವ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮುನ್ನ :

ಬೊಂಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಕಲ್ಕತ್ತ—ಈ ಎರಡು ಮಹಾನಗರ ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವಂತೆ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಕೊರೊನರ್ ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಧಿಕಾರಿಯೊಬ್ಬರು ಕೇಳಿ ಕೊಂಡರೆ, ದೇಶದ ಉಳಿದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಲೀಸರೇ ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಪೋಲೀಸ್ ಸ್ಟೇಶನ್ನಿನಲ್ಲಿ, ಜೈಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಪೋಲೀಸ್ ದಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವಂತೆ ಮಾತ್ರ ಮೆಜಿಸ್ಟ್ರೇಟರೇ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ಬಗ್ಗೆ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಫಾರಂನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹೆಸರು, ಪ್ರಾಯ ಇತ್ಯಾದಿ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ, ಸಂಬಂಧಿಕರಿಂದ ತಿಳಿದಂತೆ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣ ವನ್ನೂ, ಶವದ ಮೇಲೆ ಅಪಘಾತದ ಗಾಯಗಳೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನೂ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಶಾಶ್ವತ ಮಚ್ಚೆಗಳನ್ನೂ ಕುರಿತು ನಮೂದಿಸಿ ಅದನ್ನು ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಪೋಲೀಸ್ ಅಧಿಕಾರಿಯು ಸಲ್ಲಿಸಿ ಅವರೊಡನೆ ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವಂತೆ ಕೇಳಿಕೊಂಡಾ ಗಲೇ ವೈದ್ಯರು ಈ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುವರು.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಂಶಯಾಸ್ಪದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸತ್ತು, ಆ ಬಗ್ಗೆ ಪೋಲೀಸರಿಗೆ ತಿಳಿಸದೆ ಹುಗಿದುಹಾಕಿದ್ದರೂ, ಆ ಕುರಿತು ವಿಚಾರ ತಿಳಿದ ಪೋಲೀಸರು ಹಲವಾರು ದಿನಗಳಾ ದರೂ ಸರಿ, ಪುನಃ ಶವವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಿಸಿ, ಅಳಿದುಳಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಅವಶೇಷ ಮಾತ್ರದಿಂದಲೇ ಸಾವಿಗೆ ನೈಜ ಕಾರಣ ವನ್ನು ವೈದ್ಯರ ಮುಖೇನ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದೂ ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ.

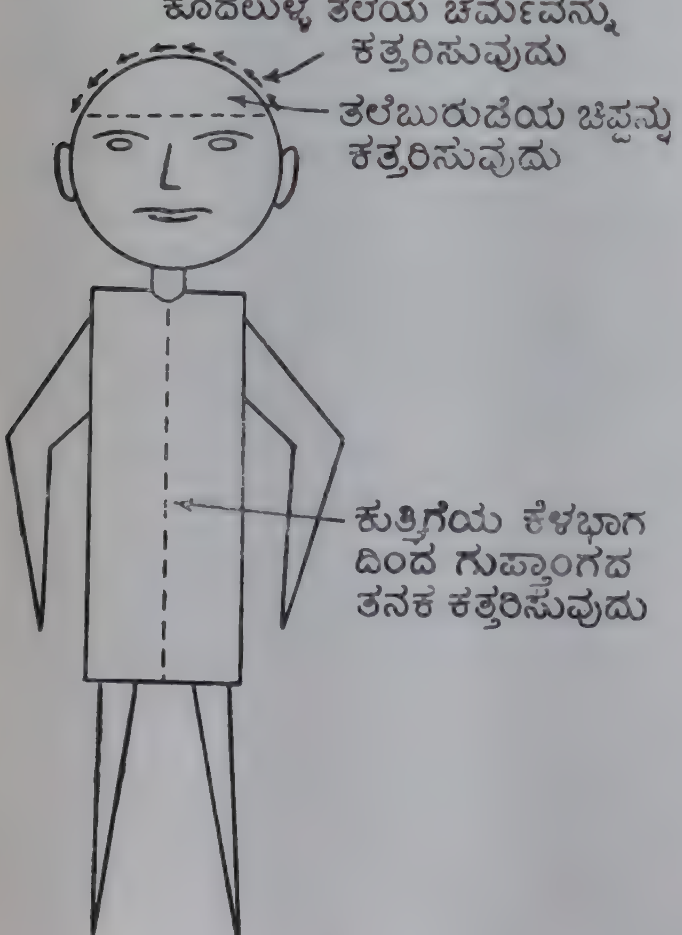
ವೈದ್ಯರು ಶವಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಸಿದ್ಧರಾಗುವ ಮುನ್ನ ಪೋಲೀ ಸರು ಬರೆದಿರುವ ಸಾವಿನ ಕಾರಣವನ್ನೋ, ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಸಾವಿನ ಕಾರಣ ವನ್ನೋ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕು. ಕಾರಣವಿಷ್ಟೆ, ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ವಿಷಸೇವನೆಯಿಂದ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ ದೇಹದ ಒಳ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಇಡುವ ಸೀಸಗಳನ್ನೂ ಶವ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮುನ್ನವೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು

ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ವಾರದ ಎಲ್ಲಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ, ಅದೂ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶವಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರವೆ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದಿದೆ. ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಪಡದ ಅನ್ಯರಾರೂ ಅಲ್ಲಿರುವಂತಿಲ್ಲ. ಪರೀಕ್ಷೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮುನ್ನ ವೈದ್ಯರು ಪೋಲೀಸರು ಗುರ್ತಿಸಿದ ಗುರ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಆ ಶವದಲ್ಲಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ದೇಹದ ಮೇಲಿನ ಆಭರಣವೇ ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೇನೇ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಗ್ನರಾಗುವರು.

ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯ ವಿಧಾನ :

ಶವವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿಸಿ ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಕೆಳಭಾಗ ದಿಂದ ಗುಪ್ತಾಂಗದ ತನಕ ದೇಹದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೇರ

ವಾಗಿ ಸ್ಕಾಲ್‌ಪೆಲ್‌ನಿಂದ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಕತ್ತರಿಸುವುದು ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಎದೆಗೂಡಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಮ, ಸ್ನಾಯುಗಳ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಎಲುಬನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಿ ಆಚೀಚೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಸರಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹೃದಯವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅವಘಡವೇನಾದರೂ ಆಗಿದ್ದು ಮೂಳೆ, ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೇನಾದರೂ ಏಟುಬಿದ್ದು ಅವು ಛಿದ್ರಗೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಅಥವಾ ಗಾಯವೇನಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೇಖರಗೊಂಡಿದ್ದು ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕಂದು ಮಿಶ್ರಿತ ಕೆಂಪಾಗಿದ್ದರೆ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೊದಗಿದ ತೊಂದರೆಯಿಂದ (Asphyxia) ಸಾವುಂಟಾದುದು ಖಾತ್ರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ-1
ಮರಣೋತ್ತರ ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕತ್ತರಿಸುವುದು

ಹೊಟ್ಟೆಯ ಚರ್ಮ, ಮಾಂಸಖಂಡಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಆಚೀಚೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ದೇಹದ ಜೀರ್ಣಾಂಗವ್ಯೂಹದ ದರ್ಶನವಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿ ವಿಷಸೇವನೆ ಮಾಡಿದ ಸಂಶಯ ಮೂಡಿಬಂದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಗಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯರು ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇರುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸೀಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ ಇಡಬೇಕು.

(i) ಜಠರವನ್ನು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅದನ್ನೂ ಅದರೊಳಗಿರುವ ಆಹಾರಾಂಶ ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಬೇಕು. ಕ್ಲೋರೊಫಾರ್ಮ್, ಕ್ಲೋರಲ್ ಹೈಡ್ರೇಟ್, ಸೈಯನೈಡ್, ಫಿನೋಲ್, ಫಾರ್ಮಾಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಈಥರ್, ಎಂಡ್ರಿನ್, ಟೀಕ್ 20, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಅಫೀಮು, ಪಾರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್, ರಂಜಕ, ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಮುಂತಾದ ವಿಷವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿ ಸೇವಿಸಿದ್ದರೆ ಜಠರಕೋಶವನ್ನು ತೆರೆದಾಗಲೇ ಅವುಗಳದೇ ಆದ ಒಂದೊಂದು ತೆರನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಸನೆ ವೈದ್ಯರ ಮೂಗಿಗೆ ಬಂದು ಅವರಿಗಿನ ಸಂಶಯ ನಿವಾರಣೆಗೊಂಡು ಸಾವಿನ ನೈಜ ಕಾರಣ ಸುಲಭದಲ್ಲಿಯೇ ತಿಳಿದು ಬರುವುದು.

(ii) ಸುಮಾರು ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಸಣ್ಣಕರಳು

(iii) ಸುಮಾರು $\frac{1}{2}$ ಕೆ. ಜಿ. ತೂಕದ ಪಿತ್ತಕೋಶ:— ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ಆರ್ಸೆನಿಕ್, ಕ್ಲೋರ್‌ಪ್ರೋಮೆಸಿನ್, ಬಾರ್ಬ್ಯುಟರೇಟ್ಸ್. ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಲು ಇವು ಪಿತ್ತಕೋಶದ ಜೀವಕಣಗಳ ಮೇಲುಂಟು ಮಾಡುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೇ ಮುಖ್ಯಕಾರಣ. ಈ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಿತ್ತಕೋಶದಲ್ಲೇ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

(iv) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಅರ್ಧಾಂಶ:— ಪಾದರಸ, ಕ್ಯಾಂತೆರಡಿನ್ ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್, ಫಿನೋಲ್‌ಗಳಂತೂ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ತನ್ನಿಮಿತ್ತ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಯಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

(v) ಮೂತ್ರಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಮೂತ್ರ:- ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸೇವಿಸಿದ ವಿಷವಸ್ತುವಿನ ಘಟಕ ವಿದೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು.

ಮಿದುಳಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ:

ಆ ಮೇಲಿನ ಹೆಜ್ಜೆ ಮಿದುಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಒಂದು ಕಿವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಿವಿಗೆ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂದಲಿನ

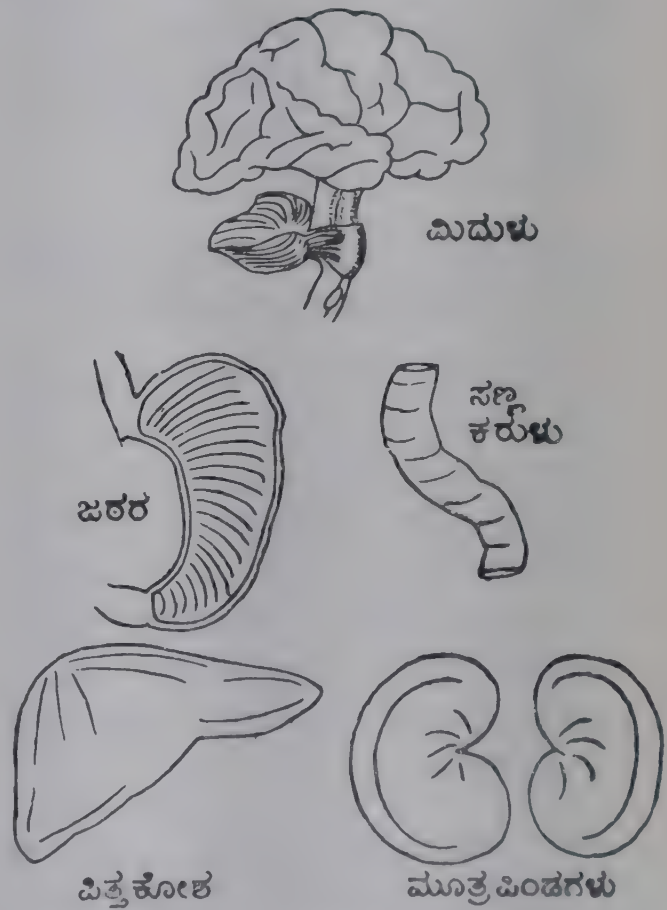
ಧ್ಯ ಅಡ್ಡಕ್ಕೆ ಚರ್ಮವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಮುಂಭಾಗದ ರ್ಮವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೂ, ಹಿಂಭಾಗದಂಶವನ್ನು ಂದಕ್ಕೂ ಸರಿಸಿಕೊಂಡು, ತಲೆಬುರುಡೆಯನ್ನು ಉರುಟಾಗಿ ತ್ತಲೂ ಕತ್ತರಿಸಿ ತಲೆಯ ಚಿಪ್ಪನ್ನೇ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವರು. ಗ ಮಿದುಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾ ಣೆ ಏನಾದರೂ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ುಖ್ಯ. ಮಿದುಳು ಮಾಮೂಲಿನಂತಿರದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತಿರೇಕ ಮದ್ಯಪಾನದಿಂದಲೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದ್ದಲ್ಲಿ ತನ ಮಿದುಳಿನ ಕೆಲವಂಶವನ್ನೂ ವೈದ್ಯರು ಶೇಖರಿಸಿಡ ೇಕು. ಮದ್ಯಪಾನಮಾಡಿದವನ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲೂ, ಶ್ವಾಸ ೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಆಲ್ಕೋಹಾಲಿನ ಅಂಶವನ್ನು ರಾಸಾ ಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿ ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲೂ ತಲೆಬುರುಡೆ, ಹೊಟ್ಟೆ ಾಗೂ ಎದೆಗೂಡು- ಇವುಗಳನ್ನು ತೆರೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲೇ ೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಗಾಗಲೀ, ಕೈಕಾಲುಗಳ ಲುಬುಗಳಿಗಾಗಲೀ, ದೊಡ್ಡ ರಕ್ತನಾಳಗಳಿಗಾಗಲೀ ಏಟು ದ್ದು ತನ್ನಿಮಿತ್ತ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮೃತಗೊಂಡ ಸಂಶಯ ಬಂದರೆ ಯಾಯಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆ ಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ೇಖರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಲೋಹದ ವಿಷಸೇವನೆಯ ಂಶಯ ಉದ್ಭವಿಸಿದಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕೈಕಾಲುಗಳ ಉದ್ದ ಮೂಳೆಗಳನ್ನೂ, ತಲೆಗೂದಲನ್ನೂ, ಉಗುರುಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆ ರಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಅಂಶವು ಶೇಖರ ೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ತದನಂತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಯಿಂದ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗರ್ಭಪಾತಕ್ಕೊಳ ಾಗಿ ಮಹಿಳೆಯೊಬ್ಬಳು ಅಸುನೀಗಿದ್ದರೆ ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮಯದಲ್ಲಿ ಅವಳ ಗರ್ಭಕೋಶವನ್ನು ತೆಗೆದಿರಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ೊಳಪಡಿಸಬೇಕು. ಚರ್ಮದ ಮುಖೇನ ಅಫೀಮು ುಂತಾದ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ವ್ಯಕ್ತಿ ಧನ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಚುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಗುರುತುಳ್ಳ ಮದ ಆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೆ ಕತ್ತರಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಾಗಿ ಕಾದಿರಿಸಬೇಕು.

ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಶೇಖರಣೆ:

ಜಠರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯುವ ಮೊದಲು ಅದರ ಆಚೀಚೆ ಒಂದೊಂದು ಗಂಟನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಜಠರವನ್ನು ಚೊಕ್ಕವಾದ ಟ್ರೇಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದರ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಒಳಗಡೆ ನೋಡಬೇಕು. ಜಠರ ದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥದ ವಾಸನೆ, ಬಣ್ಣ, ಸ್ಥಿತಿ-ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನೋಡಿದ ಬಳಿಕ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಸೀಸ ವೊಂದರಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 2

ಮರಣೋತ್ತರ ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಗಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯಂತೂ ಅಗತ್ಯ

ಸುಮಾರು ಒಂದಡಿ ಉದ್ದದ ಸಣ್ಣಕರುಳನ್ನು ಜಠರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಂತೆಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಆ ಸೀಸದೊಳಗೇನೇ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಪಿತ್ತಕೋಶವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹೋಳುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸು ವುದರಿಂದ ಶೇಖರಣಾದ್ರವವು ಅದರ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೋಗಿ ಸೇರಿ ತನ್ನಿಮಿತ್ತ ಅದರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೂ ಕಂಡುಬರದು. ಪಿತ್ತಕೋಶದ ಕುರಿತೂ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದುಕೊಂಡಾದ ಮೇಲೆ ಎರಡನೆಯ ಸೀಸ ದೊಳಗೆ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸುವರು ವೈದ್ಯರು.

ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅಂತೆಯೇ ಮಾಡಿಯಾದೊಡನೆ ಎರಡನೆಯ ಸೀಸದೊಳಗೇನೇ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಮೂತ್ರಕೋಶದ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಸರಿಸಿ. ಒಳಗಿರುವ ಮೂತ್ರವನ್ನು ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದ ಹೀರಿ ಮೂರನೆಯ ಸೀಸದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಬೇಕು. ಫಿನೊಲ್ ಮುಂತಾದ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೂತ್ರದ ಮುಖೇನ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಮೂತ್ರವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಮದ್ಯಪಾನದಿಂದಾಗಿ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ ಸುಮಾರು ಐದು ಮಿ. ಲೀ. ನಷ್ಟು ರಕ್ತವನ್ನೂ ಶೇಖರಿಸಿಡಬೇಕು.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವಾಗ ಅವು ಹಾಳಾಗದಿರಲು ದ್ರಾವಣವೊಂದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶುದ್ಧ ಸ್ಪಿರಿಟನ್ನೇ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಸೀಸದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮುಳುಗುವಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಒಂದಂಗುಲದಷ್ಟು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಸ್ಪಿರಿಟನ್ನು ಹಾಕಿ ಸೀಸವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಬೇಕು. ಮೂತ್ರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವಾಗಲೂ ಮೂತ್ರದಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಿರಿಟನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಅತಿಯಾದ ಮದ್ಯಪಾನದಿಂದ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಿರಿಟನ್ನು ಶೇಖರಣ ದ್ರಾವಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು. ಆಗ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರಂಜಕ, ಫಾರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫಿನೊಲ್‌ಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮರಣಗೊಂಡಾಗಲೂ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೇ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿಡಬೇಕು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷಕರಿಗನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಸುಮಾರು 100 ಮಿ. ಲೀ. ನಷ್ಟು ಶೇಖರಣ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಂದರೆ ಸ್ಪಿರಿಟನ್ನು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸೀಸದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವರಿಗೆ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನೇ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ 25 ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಹುಡಿ ಉಪ್ಪನ್ನೇ ಪೊಟ್ಟಣವೊಂದರಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಕಳುಹಿಸುವುದರಿಂದ ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲೇ ಒಂದೊಮ್ಮೆ ವಿಷದಂಶವಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಅಂಗಾಂ[ಶ]ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಕಂಡು ಬಂದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಮಹತ್[ವ] ಕೊಡುವುದು ಬೇಡವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೀಸದ ಮೇಲೂ ಅದರೊಳಗಿನ ಅಂಗಾಂಶದ ಹೆಸರನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹೆಸರು, ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯ ತಾರೀಖನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿರುವ ಚೀಟಿಯೊಂದನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಲಗ್ತೀಕರಿಸಬೇಕು. ಈ ಎಲ್ಲ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ಅಂಗಾಂಶದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ (Viserra Box) ಯೊಂದರಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೂ ಬೀಗ ಹಾಕಿ, ಬೀಗದ ಮೇಲೂ, ಬೀಗದ ಕೈಯನ್ನು ಲಕೋಟೆಯೊಂದರಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೂ ಮುದ್ರೆಯನ್ನೊತ್ತಿ ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಪೋಲೀಸು ಅಧಿಕಾರಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಸುವುದು ವೈದ್ಯರ ಕೆಲಸ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ಪೋಲೀಸು ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸಾವಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ವಾರ್ತೆ ಹಾಗೂ ಶವಪರೀಕ್ಷೆಯ ವರದಿಯನ್ನೂ ಅವರಿಗೆ ವೈದ್ಯರು ಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ಪೋಲೀಸು ಅಧಿಕಾರಿಗಳೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ರವಾನಿಸುವರು.

ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಬೇಕಾದ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಶೇಖರಿಸಿಕೊಂಡು, ಉಳಿದುವನ್ನು ಪುನಃ ದೇಹದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಭಾಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪುನಃ ಹೊಲಿದು ಶವವನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಕರಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವರು.

ಶವಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದಾಗಲೆ ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಸಾವಿನ ಕುರಿತು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾರಣದ ಅರಿವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಸಂದೇಹ ಬಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷಕರ ವರದಿ ನೋಡಿದ ಮೇಲೆಯೇ ಅದು ನಿವಾರಣೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿಷಸೇವನೆಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸತ್ತಿದ್ದರೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷಕರ ವರದಿ ಈ ಕುರಿತು ನಕಾರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ವಿಷಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಾಂತಿ ಮಾಡಿರಬಹುದು ಹಾಗಾಗಿ ಜಠರದಲ್ಲಿ ಎಳ್ಳಷ್ಟೂ ವಿಷ ಉಳಿದಿರಲಾರದು. ಇಲ್ಲವೇ ಆ ವಿಷವಸ್ತುವು ಆದಾಗಲೇ ಜಠರದಿಂದ ಪಿತ್ತಕೋಶವನ್ನು ತಲುಪಿ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಗೊಂಡಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಅಥವಾ ವಿಷವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗದಷ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಿರಬಹುದು.

ಕೆಲವೊಂದು ಜಟಿಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿ ದುರ್ಮರಣಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ಅದು ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಯೇ ಅಥವಾ ಕೊಲೆಯೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹ ಸ್ವಭಾವತಃ ಮೂಡಿಬರುವುದಷ್ಟೆ. ಪರಸ್ಪರ ಜಗಳದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದಾಗ ದೇಹದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ತೆರನ ಗಾಯವೂ ಆಗದೆ ಆತ ಆರೋಗ್ಯವಂತನಾಗಿಯೇ ಕಂಡು ಬಂದು ಆತನ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯರು ಶವದ ಹೊರ ಹಾಗೂ ಒಳಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾತ್ರದಿಂದಲೇ ಅದೆಷ್ಟೋ ಅಮೂಲ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ನಿಗೂಢ ಸಾವಿಗೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವದು.

ಅಯಾನುಮಂಡಲ

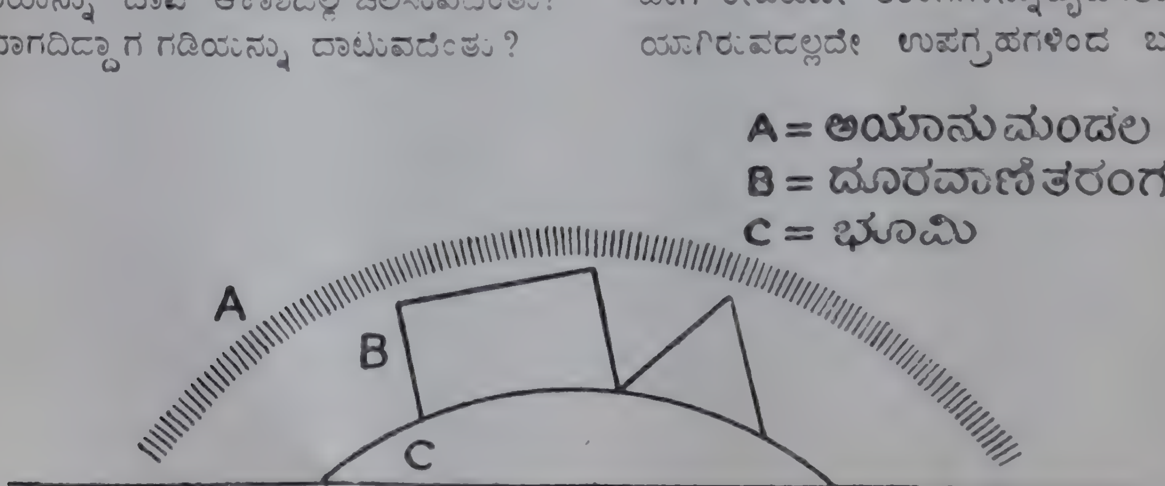
● ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಮಠ

ಸಾಗರದಾಳಕ್ಕೆ ಗಾಳಹಾಕಿದಾಗ ನಮಗೆ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಮೀನದಿಂದ ತಿಮಿಂಗಲದ ವರೆಗಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದೊರೆಯ ಬಹುದು. ಕೆಲಸಲ ಅತಿ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಶಾರ್ಕ ಮೀನು ಕೂಡ ದೊರೆಯುವದುಂಟು. ಹಾಗೆಯೇ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸೂರ್ಯಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿ ದಾಗ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಬೃಹಸ್ಪತಿಯನ್ನು ನೋಡುವದುಂಟು. ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಕ್ರ ನಾದ ಶನಿಯನ್ನು ನೋಡಲು ಶಕ್ಯವಾಗುವದುಂಟು. ಹೀಗಿ ದ್ದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪರಿಸರ ಯಾವುದು, ಅದನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಶಕ್ಯವೇ ? ಮೊದಲಾದ ಯಕ್ಷಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುವಾ.

ಮಾರ್ಕೋನಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು 1901ರಲ್ಲಿ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಗುಂಟ ಇಂಗ್ಲಂಡ ದಿಂದ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 5000 ಕಿ. ಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿರುವೆನೆಂದಾಗ, ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ನಂಬಲಿಲ್ಲ. ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಕಾಶ ತರಂಗದಂತೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಸುಮಾರು 200 ಕಿ ಮೀ. ದೂರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ವೆಂದು ಬಲವಾದ ನಂಬಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ತರಂಗವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲ್ಕವಚದ ವಕ್ರೋನ್ನತಿಯನ್ನು ದಾಟಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವದೆಂತು? ತರಂಗವೇ ಬಾಗದಿದ್ದಾಗ ಗಡಿಯನ್ನು ದಾಟುವದೆಂತು ?

ಇವೆಲ್ಲವಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಮರುವರ್ಷದಲ್ಲೇ ದೊರೆಯಿತು. 1902ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ತಜ್ಞ ಅರ್ಥಕೆನೆಲಿ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಒಲಿವ್ಹರ ಹೀವಿಸಾಯಿಡರ ಸಲಹೆಯಂತೆ, ಭೂಕವಚದ ಸುತ್ತು ವಹನದಿಂದುಂಟಾದ ಪ್ರೇಷಕ ಕಣಗಳ ಹೊದಿಕೆ ಇದ್ದು ಅದೇ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗ ಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಭೂಮಿಗೆ ಪರಾವರ್ತಿಸುವದೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ದಾಗ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನವು ಫಲಕಾರಿ ಯಾಯಿತು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇದು ಬಹಳ ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಕೇವಲ ತತ್ವವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ಆದರೆ 1924ರಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿದರ್ಶನಗಳು ದೊರೆತು ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಕಕಣಗಳ ಹೊದಿಕೆಯೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಮುಂದೆ ಈ ಹೊದಿಕೆಯು ಅಯಾನು ಮಂಡಲವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

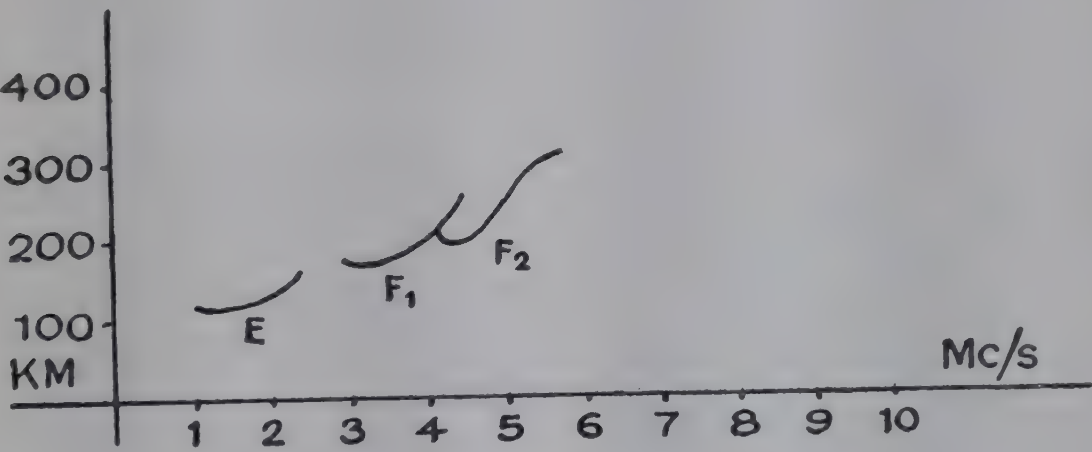
ಇಂದು ಅಯಾನುಮಂಡಲದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ದೊರೆತಿದ್ದು ಇದು ಅಯಾನು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಲ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ಛತ್ರಿಯಂತಿದ್ದು ಸುಮಾರು 50 ಕಿ. ಮೀ. ದಿಂದ ಅನೇಕ ಸಹಸ್ರ ಕಿಲೋಮೀಟರ ವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ರಾಷ್ಟ್ರ ಗಳಲ್ಲಿ ದೂರವಾಹಿ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ಮಾಧ್ಯಮ ವಾಗಿ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನುದ್ಭವಿಸಲು ಸಹಾಯಕಾರಿ ಯಾಗಿರುವದಲ್ಲದೇ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಬರುವ ಸಂದೇಶ



ಚಿತ್ರ-1

ರಚಿಯು ದರ್ಶನಿಯೂ ಕೂಡ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಣುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗವು ಆಯಾನು ಂಡಲ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವದು.

ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಮೊದಲು ಒಂದೇ ಸಮರೂಪೀ ೂದಿಕೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದು ಅನೇಕ ೂದಿಕೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತನಗೊಳಿಸುವವು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಈ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತ ಹಾಗೂ ನಿಖರ ತರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿಸದೇ ಅನೇಕ ಕಟಿಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ D, E, F, ಮತ್ತು F_2 ಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಭೂಪ್ರದೇಶದಿಂದ 80, 110, 150 ಮತ್ತು 300 ಕಿ. ಮೀ. ವರೆಗೆ ಹರಡಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ-2

ಕಟಿಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಇದು ್ಪಂದನ ವಿಧಾನದಿಂದ (Pulse method) ಗುರುತಿಸಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಅದು ಅತಿಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದರೆ E ಮತ್ತು ಕಟಿಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಗಲು ಹಾಗೂ ರಾತ್ರಿ ಕೆಲ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸದೇ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದುಂಟು. ಇದರಿಂದ ಟಿಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಶಕ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಯಾನು ಂಡಲವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಎತ್ತರದ ವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿದರೂ 00 ಕಿ.ಮೀ.ದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದ ಈ ಮಂಡಲವು ್ರೇರಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರದೆ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗ ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಅಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವದು.

ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಸುಮಾರು 30 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಸೆಂ. ದ ಕಿರಿ ಆಗಲಾದ ತರಂಗ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ್ರತಿಫಲಿಸುವದಲ್ಲದೆ. ಮೇಲ್ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ಕಣಗಳು ದಿ: ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿಸಲಾರವು. ಇದು ಚಿತ್ರ 1 ರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವದು.

ಇದಲ್ಲದೆ ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ನೌಕಾಯಾನದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ವಾಯುವಿನ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಪರ್ಕವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಆಯಾನು ಮಂಡಲವು ಅತಿ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಯಾವ ಗೋಡೆಗಳ ಬಂಧನವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ಆಯಾನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಸೂರ್ಯನ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚಮತ್ಕಾರಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇನ್ನು ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವದು ? ಸೂರ್ಯನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವನು. ಇವುಗಳ ಅಯಾನು ಮಂಡಲ ನಿರ್ಮಿಸಲು ವಿಶ್ವತರಂಗಗಳು ಒಂದೆಡೆಗಿದ್ದು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ, ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು, ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ

ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ರಕ್ತಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಮಂಡಲ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು ಹಾಗೂ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ (normal) ಪರಮಾಣುಗಳಾದ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಜನಕಗಳಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಸೆಳೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಈ ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಧನ ಶಕ್ತಿಪೂರಿತ ಅಥವಾ ಧನ ಅಯಾನುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನುಳಿದವು ಕೆಲ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಋಣಯುಕ್ತ ಅಯಾನುಗಳಾಗುವವು. ಅವೆರಡೂ ಕೂಡಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರಿತ ಅಯಾನು ಮತ್ತು ಕೆಲ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸುವವು.

ಆದರೆ ಕೆಲಸಲ ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆ ಏರ್ಪಟ್ಟು, ಧನ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೇ ಸೇರಿ ಪುನಃ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಆಗ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಘಟಕಗಳು ಸೇರಿ ವಿವಿಧ ಎತ್ತರ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾತಾವರಣ ಹೊದಿಕೆಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗುವವು.

ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಸುಮಾರು 50 ಕಿ. ಮೀ. ಎತ್ತರ ದಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಕಿ. ಮೀ. ಎತ್ತರಗಳ ವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿದ್ದರೂ, ಆಯಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಯುವಿನ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯವನ್ನ ವಲಂಬಿಸಿರುವದು. ವಾಯುವಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಮುಂದೆ ಅದು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಮತ್ತು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವದರಲ್ಲಿಯೇ ಕ್ವಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಯಾನು ಮಂಡಲ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುವದು. ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿ ದಂತೆ ವಾಯುವಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಸುಮಾರು 50 ಕಿ. ಮೀ.ದಿಂದ ಅಯಾನು ಮಂಡಲವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವದು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂ. ಮೀ. ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10^{15} ಸ್ಥಿರ ಕಣಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು 10,000 ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಟ್ರಾನುಗಳಿರುತ್ತವೆ. E ಹೊದಿಕೆ 90ರಿಂದ 110 ಕಿ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂ. ಮೀ. 10^{12} ಸ್ಥಿರಕಣಗಳಿದ್ದು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ದಟ್ಟಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ 100,000ರಷ್ಟು ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು F ಹೊದಿಕೆ 150 ರಿಂದ 300 ಕಿ. ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಘ ಸೆಂ. ಮೀ. ಸ್ಥಿರಕಣಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಒಂ ಮಿಲಿಯನ್ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತ ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1,000ದಿಂದ 3,0 ಕಿ ಮೀ. ದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮವಾಗಿದ್ದು, ಸುಮಾರು ಘನ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ 10 ರಿಂದ 10 ಸಾವಿರದ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. E ಹೊದಿಕೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾ ದ್ರಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಹೊದಿಕೆ ವಿದಳೀಕರಣ E ಹೊದಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳ ಪರಾವರ್ತನವು ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಕಣಗ ದಾರ್ಢ್ಯ ಅಥವಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ವದು. ಸೌರ ವಿಕಿರಣವು ಮೊದಲು ಮೇಲ್ಪದರನ್ನು ತಲುಪ ವದು. ಅಯಾನೀಕರಣದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳು ವದು. ನಂತರ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದ ಇದು ಕೆಳಮಟ್ಟ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ತಲುಪುವದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ದಾರ್ಢ್ಯ ಮೇಲ್ಪದರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಕೆಳಮಟ್ಟದ D ಪದರಿನಲ್ಲಿ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು ಆದರೆ ಕೆಳಪದರಿನಲ್ಲಿ ವಾತಾ ವರಣ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಿರುವದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಚೋದಿತ ಪ ಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣು ಹಾಗೂ ತಟಸ್ಥ ಕಣಗಳ ತಾಕಲಾಟವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ D ತರವು ಕಡಿಮೆ ಅಪವರ್ತನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಾವರ್ತಿಸುವದು. ಮಧ್ಯಮ ತರ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಅಪವರ್ತನ ತರಂಗಗಳು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮ ವನ್ನು ಭೇಧಿಸಿ E ಮತ್ತು F ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾವರ್ತಿಸು ವವು. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪವರ್ತನವುಳ್ಳ ತರಂಗಗಳು ಮೇಲ್ಪದ ರಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಹಾಯ್ದು ಬಾಹ್ಯವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತಲುಪುವವು. ಇಲೆಟ್ರಾನಗಳ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣ ಅಯಾನೀ ಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವದು.

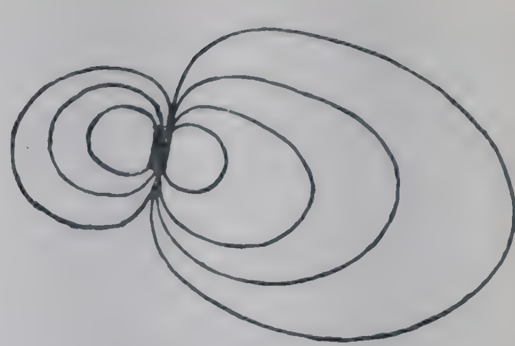
ಅಯಾನುಮಂಡಲದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದಿಂದ ರುವ ಸ್ಥಾನವು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವದು. ದಿನದ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಸೂರ್ಯನು ನಡುನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿ ದ್ದಾಗ ಅಯಾನೀಕರಣ ವಿಕಿರಣವು ಅತಿಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, D ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ದಾರ್ಢ್ಯವೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರು ವದು. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು

ಧನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಜೊತೆ ಸಮ್ಮಿಳನಗೊಳ್ಳುವದು ಮುಂದು ವರೆದು ನಿಶ್ಚಲ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆ ದಾರ್ಢ್ಯ ಹೊಂದುವವು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಾಧ್ಯಮ ಹೀರು ವಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ತರಂಗ ಗಳು ಮೊದಲು D ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಮೆಲ್ಪದರಿಗೆ ಹೋಗಿ ಪರಾವರ್ತನಗೊಂಡು ಮರಳಿ ಹೋಗುವವು. ಆದ್ದ ರಿಂದ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿದ್ದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಥಾನವಿನ್ಯಾಸವು ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗಿರುವದ ರಿಂದ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಅಯಾನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಋತು ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವದು.

ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಸೌರಜ್ಯೋತಿ (Solor flares) ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಗಾಳಿ ಆಯಾನುಮಂಡಲದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವೇಚಿಸುವಾ. ಒಟ್ಟನಲ್ಲಿ ಸೌರವಿಕಿರಣವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವದೆಂದು ಗಣಿಸಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬದಲಾವ ಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಎರಡನೆ ಯದು ಅಲಾವಧಿ; ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಸುಮಾರು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಸೂರ್ಯಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿವೆ ಸೌರವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ವಿಕಿರ್ಣಾಂ ತರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 500 ರಿಂದ 1000 ಅಂಶಗಳಿಂದ* ಬದಲಾ ವಣೆ ಯಾಗುವದಾದರೆ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕಿರಣಾಂತರದಲ್ಲಿ ಇದು ಕೇವಲ 20 ರಿಂದ 50 ಅಂಶಗಳವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾ ವಣೆ ಹೊಂದುವದು ಆದ್ದರಿಂದ ಸೌರಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಮಂಡಲ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು.

ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ಪರ್ಣೀಫದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೆಲ ನಿಮಿಷಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಸೂರ್ಯನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸಮೀಪ ದಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ಕಾಂತಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸುಮಾರು 1 ರಿಂದ 4 ತಾಸುಗಳ ನಂತರ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಕಣ ಗಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಚಕ್ರಾಕಾರವಾಗಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶ



ಚಿತ್ರ-3

ಸೌರ ಜ್ಯೋತಿಯಿಂದುಂಟಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಹೊಂದಿದ ಕಣಗಳಿಂದ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಭೂಕಾಂತ ರೇಖೆಗಳು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುತ್ತದೆ.

ವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಸುಮಾರು 20 ರಿಂದ 40 ತಾಸಿನ ನಂತರ ತಲುಪುವವು. ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ತಲುಪುವಾಗ ಅದರ ವಾತಾವರಣದ ಜೊತೆ ಅನೇಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬದಲಾ ವಣೆಗಳಾಗುವವು. ನೇರಳಾತೀತ ಮತ್ತು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚುವಿಕೆಯಿಂದ D ಪ್ರದೇಶದ ಆಯಾನು ಮಂಡಲವೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಆಗ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಯಾದದ್ದು ಕಂಡುಬರುವದು.

ಈ ಕಣಗಳು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ ಧ್ರುವ ಟೊಪ್ಪಿಗೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗು ವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶ ಟೊಪ್ಪಿಗೆ ಹೀರುವಿಕೆ ವಿದ್ಯಮಾನ ಎನ್ನುವರು. ಕಡಿಮೆ ವೇಗವುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಭೂಕಾಂತದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನೆಬ್ಬಿಸಿ ಅಯಾನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ F ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ F ಹೊದಿಕೆ ಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶಕ್ತಿಗುಂದಿ ದಂತಾಗಿ ಅವುಗಳ ಪರಾವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗು ವವು. ಇನ್ನೂ ಕೆಲ ಚೈತನ್ಯ ಹೊಂದಿದ ಕಣಗಳು ವಾತಾ ವರಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರಭೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವವು.

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಮಂಡಲ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪ ವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸುವಾ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಶಾಖಪ್ರೇರಕಿಸಿ ಅದನ್ನು

* Factor-ಅಂಶ.

ಅಯಾನೀಕರಣಗುಣಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಕೆಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಳಿಸಿ ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಅಯಾನು ಮಂಡಲವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಣುವಿಸರಣ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದಲೂ ಶಕ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಅಣುವಿಸರಣ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಅಯಾನ ಮಂಡಲವು ಆಸ್ಫೋಟನೆಯ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಸ್ಫೋಟಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನವಲಂಭಿಸಿರುವದು. ಇಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಮುಖ್ಯ ಘಟನೆ ಎಂದರೆ F ಕವಚದಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಟ್ರಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು D ಕವಚದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತ ವಾತಾವರಣ ಹೀರುವಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇದು ವಾತಾವರಣಅ ಣುವಿಸರಣ ಆಸ್ಫೊಟನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಚೀನಿಯರು 1970 ಅಕ್ಟೋಬರ 14 ರಂದು ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೊಳಿಸಿದ ಅಣುವಿಸರಣವು ದೆಹಲಿಯ "ನ್ಯಾಶನಲ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟರಿ"ಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕ್ಷಣಿಕವಾದವುಗಳು. ಈ ಕೃತಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಅವಧಿಯ ವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರತೆ ಏರ್ಪಡಬೇಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡುವದರಿಂದ ದೊರಕುವ ಪದ್ಧತಿಯೇ ಮಿಗಿಲಾದುದು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಪ್ರೋ ವ್ಹಿ. ವ್ಹಿ. ಬಾಲೇ 1905 ರಲ್ಲಿಯೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಸಮಾರು 100 ಕಿ. ಮೀ. ಅಂತರದ E ಕವಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರೇಷಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಯಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ವಾತಾವರಣದ ಆವೃತವನ್ನು ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಸುತ್ತುವ ಆವೃತಕ್ಕೆ ಸಮಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಲಹೆಯಂತೆ ಯಾರಾದರೂ ಆಕಾಶ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರಭೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಸಣ್ಣಪಟ್ಟಣವು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಂಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ಯವಾಗುವದು. ಹೀಗೆಮಾಡಲು ಉಷ್ಣತಾಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚದಾಯಕವಾಗುವದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಶಕ್ಯವಿಲ್ಲದ್ದಾಗುವದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿವರಣೆಯು ಶಕ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಅದು ಪ್ರೇರಿತ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಿತ ಕಣಗಳು ಕೂಡಿ ಪರಮೋಚ್ಚ ಉಷ್ಣತೆ (plasma)ಯನ್ನು ತಲುಪಿ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಅಯಾನ ಮಂಡಲವಾಗಿರುವದು. ಅಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತಮ್ಮ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ನಿಯಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಇಲೆಟ್ರಾನುಗಳಿಗಿರುವ ಕಡಿಮೆ ಭಾರದಿಂದ ಆದರ ಪರಮೋಚ್ಚ ಉಷ್ಣತಾ ಆವೃತಾಂಕವು ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುವದು. ಇಂಥದರ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ತರಂಗವು ಬಿದ್ದರೆ ಚಾಲನ ತರಂಗದ ಆವೃತಾಂಕವು ಪರಮೋಚ್ಚ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ತಲುಪುವದು. ಆಗ ಕೆಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೀರಲ್ಪಡುವದು. ಇಲೆಟ್ರಾನದ ಪರಮೋಚ್ಚ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಆವೃತಾಂಕವು ತರಂಗ ಆವೃತಾಂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾದರೆ ಇಲೆಟ್ರಾನಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆದು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ದೊರಕಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿ ಪರಮೋಚ್ಚ ಉಷ್ಣತೆ (plasma heating by deviation) ಎನ್ನುವರು.

ಈ ರೀತಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು F ಮತ್ತು D ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. F ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇಲೆಟ್ರಾನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಏರುತ್ತಹೋದಂತೆ ಪರಮೋಚ್ಚ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಗುಂಟ ಪ್ರಸರಣಹೊಂದುವದು. ಪ್ರೇಷಕದ ಗುಂಡಿಯನ್ನೊತ್ತಿದ ತಕ್ಷಣ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಮಿತ ಪರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು ಕೇಳಿಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೇಷಕದ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆಮಾಡಿದ ತಕ್ಷಣ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲನಿಮಿಷಗಳ ವರೆಗೂ ಕೇಳಿಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿಯ ನಂತರ ಅನೇಕ ತಾಸುಗಳ ವರೆಗೆ ಕೇಳಿಬರುತ್ತವೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಉಷ್ಣತೆಯು D ತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಅಯನಗಳ ಜೊತೆ ಕೂಡುವದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇಲೆಟ್ರಾನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಇಲೆಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಲ ಕಣಗಳ ತಾಕಲಾಟವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದ. ಈಗ ದೂರವಾಣಿ ತರಂಗವು ಇಂಥ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಾಗ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಶೋಷಣೆಯು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು

ಾರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ತಾಕಲಾಟ ಆವೃತಾಂಕ ಸಮ ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವದು. ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಮೇಲಿನ ೇರಡೂ ಶೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ನಡೆಯುವವು. ಉಷ್ಣತಾ ತರಂಗ ಶೋಷಣೆಯು ಉಷ್ಣತಾ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕೊನೆಗೆ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು ಒಂದು ಸಿಮಿತಕ್ಕೆ ರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಉಷ್ಣತಾ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಕೇವಲ ಾಸ್ತ್ರೀಯ ರೀತಿಯವಿದ್ದು ಅದೇ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸ ಹುದಾಗಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿ ಇದಕ್ಕಿದ್ದ ಪ್ರಾಯೋ ಕ ಬೆಲೆ, ಅದನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಾ.

ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಸಂಸರ್ಗದ ಹೊಸ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಾವು ನೋಡುವಂತೆ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಸರ್ಗವು ಎರಡು ವಿಧ ಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅಯಾನು ಂಡಲದಿಂದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಪಡೆದ ತರಂಗಗಳು, ರಡನೆಯದಾಗಿ ವಾತಾವರಣದ ಅಯಾನುರಹಿತ ಮಂಡಲ ಂದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಪಡೆದ ತರಂಗಗಳು, ಮೊದಲನೆಯ ದರಲ್ಲಿಯ ಲಾಭಾಂಶವೆಂದರೆ ಅಯಾನುಮಂಡಲವು ಹಸ್ರಾರು ಕಿ. ಮೀ. ಗಳ ವರೆಗೆ ತರಂಗ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಾಗಿರುವದು. ಆದರೆ ಇದರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೊರತೆ ಂದರೆ 30 MH_2* ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ೂರಡಿಸಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತವುಳ್ಳ ತರಂಗ ಳನ್ನು ಟೆಲಿವ್ಹಿಜನ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೆ ಇದರಿಂದುಂಟಾದ ರೋಹಿತವು ಬಹು ತೊಡಕಿನದಾಗಿರು ದು. ಹವಾಮಂಡಲ (troposphere) ಇದು ಸುಮಾರು ೂಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದಿಂದ 11 ಕಿ. ಮೀ. ಕೆಳಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೃತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ದೂರ ಾಣಿ ತರಂಗಗಳ ಪರಾವರ್ತಕವಾಗಿರುವದು.

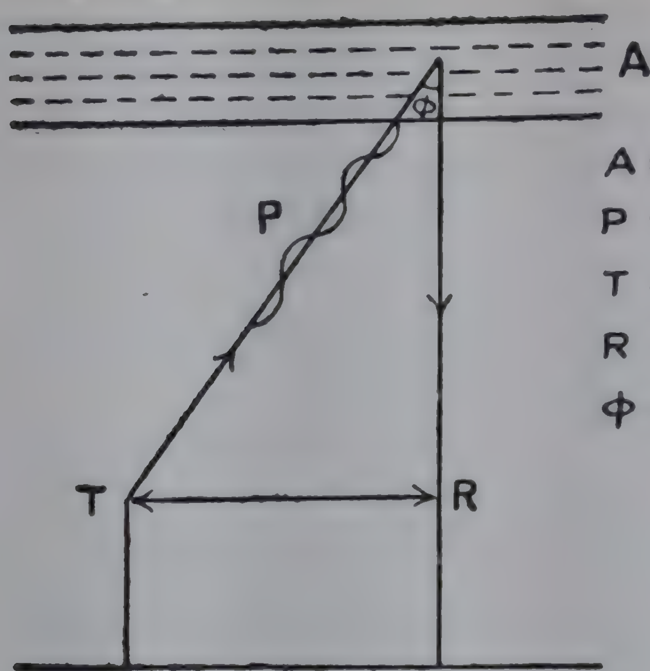
ಅಯಾನುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2000 ಕಿ. ಮೀ. ದ ೆಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತಾಂಕವುಳ್ಳ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಲು ುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವೃತಾಂಕಗಳು ಅಯಾನು ಂಡಲ ಮತ್ತು ಹವಾಮಂಡಲವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ತುವೆಗಳಾಗಿವೆ. ಹವಾಮಂಡಲಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ, ದೂರ ರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಯಥಾ ಪ್ರತಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ರ್ಮಿಸಿದ ಅಯಾನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಕಿಲೋ ಮೀಟರ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೃತಕ ರೀತಿಯಿಂದ ಅಯಾನುಮಂಡಲ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚಿನದಾಗಿದ್ದು ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಕ ಉಷ್ಣತೆಯು ಖರ್ಚು ಸುಮಾರು 50 ಲಕ್ಷದಿಂದ ಒಂದುಕೋಟಿ ರೂಪಾ ಯಿಗೂ ಮೀರಿದ್ದಾಗಿರುವದು. ಕೃತಕ ಆಕಾಶ ಕಾಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಷ್ಣತಾ ಉತ್ಪಾದಕವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದು ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ರೂಪಾಯಿಗೂ ಮಿಕ್ಕಿದ್ದಾಗಿರುವದು.

* H_2 = ಒಂದು ಪೃತ್ತ/ಸೆ. MH_2 = ಮಿಲಿಯನ್ ಪೃತ್ತ/ಸೆ.

ಕೃತಕ ಅಯಾನುಮಂಡಲ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಯಾನ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು, ಕೃತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಅಯಾನುಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಕಾಯ್ದು ಕಣಗಳು ಭೂಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ನಿಶ್ಚಿತ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣತಾ ಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಈ ಒಂದು ಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಶಕ್ಯವಾಗುವದು. ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಿಲಿಟರಿ ಗುಪ್ತವಿವರಣೆ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವದು.

ಅಯಾನುಮಂಡಲ ಪರಿಶೋಧನೆ: ಈ ಪರಿಶೋಧನೆ ಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಪದ್ಧತಿಗಳು (a) ಪತನಕೋನ ಪದ್ಧತಿ (b) ತರಂಗ ಪ್ರವರ್ತಕ ಪದ್ಧತಿ (c) ಹಾಲಿಂಗವರ್ಧನ ಪದ್ಧತಿ (d) ಸ್ಪಂದನ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ವಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸ್ಪಂದನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸುವಾ.

ಸ್ಪಂದನ ಪದ್ಧತಿ: ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಗುಂಪು ವೇಗಾಪಕರ್ಷಕ ಪದ್ಧತಿ ಎನ್ನುವರು. ಸಂಕೇತವೂ ಕೂಡ ಸುಮಾರಾಗಿ ತರಂಗ ಗುಂಪಿನ ಸಮೀಪ ಸಮಾನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಂದನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದನಗಳು ನೇರ ಮಾರ್ಗ ಹಾಗೂ ನೇರಲ್ಲದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಬೇಕಾದ ವೇಳೆಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುವದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವೇಳೆಗಳ ಅಂತರಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಹೊದಿಕೆಯು ಭೂಮಿಯಿಂದಿದ್ದ ಅಂತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವದು, ಮತ್ತು ಚಲನಪೈಶಾಲ್ಯವು (amplitude) ಅಯಾನು ಮಂಡಲ ದಲ್ಲಿದ್ದ ಕವಚದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಗುಣಾಂಕವು ಯಾವ ಸ್ಪಂದನದಿಂದ ಮರಳಿರುವದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುವದು.



ಚಿತ್ರ-4

1) ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಸಂಕೇತ ವೇಗವು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಸಂಕೇತ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವದು.

2) ಕಿರಣ ಮಾರ್ಗವು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಾರಣ ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದ ಕಿರಣ ಮಾರ್ಗವು ಬಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳು ಕಳುಹಿಸಿದ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದ ತರಂಗಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು, ತಗೆದುಕೊಂಡ ವೇಳೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಆಗ ದರ್ಶನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಪ್ತಿ ದೋಷವು (range error) "ಡರೋಜಾ" ನಿಂದ 1969 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿರಲಾಯಿತು

$$R = \frac{40.3}{f^2(\overline{Sec\phi})} I \text{ ಮೀಟರಗಳು}$$

$f =$ ಆವರ್ತಾಂಕ, H_z ಗಳಲ್ಲಿ

$\phi =$ ಕಿರಣ ಮಾರ್ಗದ ತುತ್ತತುದಿ ಕೋನ

$I =$ ಅಯಾನು ಮಂಡಲದ ಇಲೆಟ್ರಾನ ಮೊತ್ತ

$\overline{Sec\phi} =$ ಸರಾಸರಿ $Sec\phi$

ಅಯಾನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ವೇಗಾಪಕರ್ಷಣದಿಂದುಂಟಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿದೋಷವು ಸುಮಾರು ಕೆಲ ಕಿಲೋಮೀಟರಗಳ ವರೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಯಾನು ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿ ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದ ವ್ಯಾಪ್ತಿದೋಷವು ಗಣನೆಗೆ ತಾರದಷ್ಟಾಗುವದು.

ಅಯಾನುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಮಾರ್ಗ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ನಿಖರ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊರಕಿದರೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ದೋಷವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತಗೆದು ಹಾಕಲು ಬರುತ್ತದೆ. ದುರ್ದೈವದಿಂದ ಇದು ಶಕ್ಯವಾಗದ ಘಟನೆಯಾಗಿದೆ. ಮುಂದುವರೆದ ದೇಶಗಳು ಕೃತಕ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಿರಣಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಶಕ್ಯವಾದುದರಿಂದ ವ್ಯಾಪ್ತಿದೋಷವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಶಕ್ಯವಾಗುವದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗವು 1964 ರಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಸದ್ಯ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ 36,000 ಕಿ. ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅದರಿಂದ ಬರುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಟೆಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೊ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ. ಭಾರತ ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ

● ಮೂಲ : ಡಾ. ಹರಪಾಲ ಸಿಂಗ್ ಅನು : ಟಿ. ಆರ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

1949-50, 1964-65ರ ಅವಧಿಯ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ವಾರ್ಷಿಕ ಏರಿಕೆಯ ದರ ಶೇ. 2.98 ಇದ್ದದ್ದು 1961-62, 1963-64ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 2.28ಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಕೃಷಿಯ ಆಧುನೀಕರಣ, ಕೃಷಿ ಕ್ರಾಂತಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಜನಿತ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ (Intensive) ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೀಕೃತ (Extensive) ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗ್ಯೂ ಈ ವೈರುದ್ಯ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು, ನಮ್ಮ ನವೀನ ಬೇಸಾಯ ತಂತ್ರದ ಸಫಲತೆಯನ್ನೇ ಶಂಕೆಗೆ ಗುರಿ ಮಾಡಿದೆ. ನೀರಾವರಿ, ಸುಧಾರಿತ ತಳಿಗಳು, ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಉತ್ತೇಜನೆ ಮತ್ತು ಏಕಕಾರಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ. 1967-68ರ 1.16 ದ.ಲ.ಟ.* ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆ 1973-74ರಲ್ಲಿ 2.8 ದ. ಲ. ಟ. ಗೇರಿತು. ಹವಾಮಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳು ಅಂದರೆ 1967-68 ಮತ್ತು 1973-74 ಸಾಧಾರಣ ಸಂವತ್ಸರಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೋಲಿಕೆಗೆ ತಕ್ಕವಾಗಿವೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಹವಾಮಾನೇತರ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಆರೋಪಿಸಬಹುದು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯು 8.5 ದ. ಲ. ಟಗೆ ಅಂದರೆ 1967-68ರ 95.1 ದ. ಲ. ಟ ಉತ್ಪಾದನೆಯು 1973-74ರಲ್ಲಿ 103.6 ದ. ಲ. ಟ ಗೇರಿತು. ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆಯಾದ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆ ಪ್ರಮಾಣ 1.67 ದ. ಲ. ಟ. ಗೊಬ್ಬರದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇ. 65.7 ರಷ್ಟು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೂ, ಶೇ. 34. 3 ರಷ್ಟನ್ನು ಆಹಾರೇತರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೂ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಗೊಬ್ಬರ 1.1 ದ.ಲ.ಟ. ಆಗುತ್ತದೆ ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡ ಹೊಸ ಕೃಷಿ ಪ್ರದೇಶ 4 7 ದ. ಲ ಹೆಕ್ಟೇರು. ಹೊಸದಾಗಿ ಕೃಷಿಗೆ ತಂದ ಭೂಮಿ ಸೀಮಾಂತ ಭೂಮಿ. ಅಂದರೆ ಈಗಾಗಲೇ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಈ ಹೊಸ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ, ಸರಾಸರಿ ಶೇ.20 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆಹಾರದ 8.5 ದ. ಲ. ಟ. ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2.9 ದ. ಲ. ಟ. ನಷ್ಟು ಈ ಹೊಸದಾಗಿ ಕೃಷಿಗೆ ತಂದ ಪ್ರದೇಶದ ಕಾಣಿಕೆ ಎನ್ನಬಹುದಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ 5.6 ದ. ಲ. ಟ. ನಷ್ಟು ವಿವಿಧ ಕೃಷಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಫಲ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆಹಾರ ಕಣಜಕ್ಕೆ ಬಂದ ಈ ಎಲ್ಲ ಶಿಲ್ಕು ಗೊಬ್ಬರದಿಂದಲೇ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೂ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರದ ಪರಿಮಾಣ ಸರಿ ಸುಮಾರು 5.1 ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗೊಬ್ಬರದ ಅಧಿಕ ಬೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಗೊಬ್ಬರದ ಸಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯ ಸೀಮಾಂತ ಕೃಷಿಯೂ ಅಧಿಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ವಿತರಣೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ ವಿಷಯಗಳು, ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಾಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇಂದು ಪಡೆದಿವೆ.

ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಗೊಬ್ಬರದ ಪೂರೈಕೆ ಅದರ ಬೇಡಿಕೆಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ, ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ರೈತರ ಗುಂಪಿಗೆ ಅದರ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಮತ್ತು ಗಮನದ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಬೇಡಿಕೆಗಿಂತ ಪೂರೈಕೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ದಾಸ್ತಾನನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ಮಾಡಿ ಬಳಸಲೇಬೇಕು ಎಂಬುದು ಪ್ರಥಮ ಕಾಳಜಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೋ-ಬೇಡವೊ ಎಂಬುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾದಾಗ, ಗೊಬ್ಬರದ ಪರಿಣಾಮ-ಕಾರಿ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಬಳಕೆ ಅದರ ನಿಯಮಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡನೆಯದಾಗುತ್ತವೆ. ಈಗ ವಿಸ್ತರಣಾ ಘಟಕಗಳಿಗೂ ಕೆಲಸ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯದ ರೈತರಿಗೆ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಗಳನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಸಾಕು, ಗೊಬ್ಬರ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ- ಉಪಯೋಗಿಸದೇ ಇರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಇಳುವರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಮಾನ್ಯವಿಸ್ತರಣ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಗೊಬ್ಬರ ಕೊರತೆಯ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು,

* ದ ಲಕ್ಷ ಟನ್

ಅದರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಗೋಜಲು ಮಾಡಿ, ಈ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗದ ತೀವ್ರ ಬಳಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮರೆಮಾಡಿದೆ.

ಕಳೆದ ವರ್ಷದಲ್ಲಾದ ಗೊಬ್ಬರದ ಬೆಲೆ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಲ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬಳಕೆಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳ್ಳಿನಂತೆ ನಿಂತಿವೆ. ಈ ಅಡೆತಡೆಗಳು ಗೊಬ್ಬರದ ವ್ಯಾಪಕ ಬಳಕೆ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಫಲಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಇಳುವರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿವೆ.

ಉತ್ಪಾದನಾ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ :

ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ತಕ್ಕುವಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ರಾಜ್ಯದೊಳಗಿನ ವ್ಯಾಪಕ ಕೃಷಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆ, ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರದ ವಿತರಣೆ ಬಗ್ಗೆ ತಾಳುವ ತೀರ್ಮಾನಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಹವೇನಲ್ಲ. ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರದ ವಿತರಣೆ ವಿಷಯಗಳು ಅದರ ನಿಯಮಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಬೇರೆಡೆ ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇರುವ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ, ಯಾವ್ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದ ಭಾಗ ಎಂಬುದರ ನಿರ್ಧಾರ ಕುರಿತಂತೆ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಪರಿಹಾರ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿವೆ. ಗೊಬ್ಬರದ ಪೂರೈಕೆ ಕೊರತೆ, ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೂ ಅದರ ವಿತರಣೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೆಂದುಕೊಂಡರೆ, ದೃಢವಾದ ಬಳಕೆದಾರ ಮತ್ತು ಈ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗದ ಬೇಡಿಕೆದಾರನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ನಿಜವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ನಾವು, ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆಯನ್ನ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮಾರ್ಗ ಸೂಚಿಗಳನ್ನೂ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

(1) ನಮ್ಮ ರೈತ ಯಾವಾಗಲೂ ಗರಿಷ್ಠ ಲಾಭವನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲವೆಂದರೂ, ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರಕ್ಕಾಗುವ ಸೀಮಾಂತ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಇದರ ಬಳಕೆ ಜೊತೆಗೆ ತಗಲುವ ಅನಿವಾರ್ಯ ವೆಚ್ಚಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಬರುವ ಸೀಮಾಂತ ಆದಾಯಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು.

(2) ಗೊಬ್ಬರದ ಮೇಲೆ ವ್ಯಯಿಸುವ ಕಡೆ ರೂಪಾಯಿಯು ರೈತನಿಗೆ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಇತರ ಪೈಪೋಟಿಯುಂತ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳು ಸಮ ಸೀಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲ ಕೊಡುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

(3) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಳೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕಗೊಳಿಸಲು ವ್ಯಯಿಸುವ ಕಡೆ ರೂಪಾಯಿಯ ಸೀಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲ ಗೊಬ್ಬರ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಾಗಿ ಪೈಪೋಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಇತರ ಪರ್ಯಾಯ ಬೆಳೆಗಳ ಸೀಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವಂತಿರಬೇಕು.

(4) ಜೀವನಾಧಾರ ಮತ್ತು ಅರೆ ಜೀವನಾಧಾರ ಪದ್ಧತಿಯ ಸಂಪತ್ತೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ಕೃಷಿಉತ್ಪಾದನಾ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಸೀಮಾಂತ ಮೌಲ್ಯ ಆಧಾರದ ಸೀಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ಸೀಮಾಂತ ತುಷ್ಟಿಗುಣ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲರೈತರಿಗೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚಳದ ತುಷ್ಟಿಗುಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ರೈತನಿಗೆ ಈ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕಿಂತ ಅದಕ್ಕಾಗುವ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಕಿರಿಕಿರಿಗಳೇ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೃಷಿಯ ಗೊಬ್ಬರ ಸಂವೇದನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿ, ನಂತರ ಗೊಬ್ಬರದ ಯುನಿಟ್ ವೆಚ್ಚದ ಪ್ರಥಮ ವ್ಯತ್ಪನ್ನ (dy/dx) ದಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ ಗರಿಷ್ಠ ಲಾಭ ಬಿಂದು MC = MR ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಯಾವ ನಿರ್ದೇಶನಗಳಿಗೂ ಮಾರ್ಗ ತೋರಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ ಗೊಬ್ಬರದ ಜೊತೆ ಬಳಸುವ ಇತರ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಕಡೆಗಣಿಸಿ, ಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರಮಾಣದ ಬದಲಾವಣೆ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡರೂ ನಮ್ಮ ಸಮೀಕರಣ ಯಾವ ನ್ಯೂನತೆಗೂ ಒಳಗಾಗದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚಗಳ ಅಂದಾಜುಗಳು ಆದರೆ ಕೊಡು ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲೆ, ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರದ ವಾಸ್ತವಿಕ ವೆಚ್ಚ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ರೈತನಿಗೆ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ದ್ರವ್ಯದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಳುವರಿ

ಚ್ಚಿಸಬಹುದಾದ ಇತರೆ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಮೇಯು ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾ : ತಳಿಗಳು, ರಾವರಿ ಉಪಕರಣ, ಕಾರ್ಮಿಕರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಬೆಲೆ ಸ್ಥಿರ ಾಗಿದ್ದು ಗೊಬ್ಬರದ ಬೆಲೆಯೊಂದೇ ಇಮ್ಮಡಿಸಿದಾಗ ಸಮ ಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಗೊಬ್ಬರದ ್ಯಾಯು ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಬೇಕು. ಷಿವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವರಗಳನ್ನು ವರ್ಗಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅಳ ಡಿಸಿ ಸೀಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲ, ಸೀಮಾಂತ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಸರಿ ಾಗಿಸುವ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಲಾಭ ಬಿಂದು ತಲುಪಲು ಗತ್ಯವಿರುವ ಗೊಬ್ಬರದ ಮಟ್ಟದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಗಣನೆ ಮಾಡಿದ ಿಷ್ಠ ಲಾಭ ಬಿಂದುವನ್ನು ತೋರಿಸುವ MC = MR ್ರಮೇಯು ಪೈಪೋಟಿಯುತ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಷಿ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊರತೆಯಿಂದಿರುವ ಬಂಡವಾಳದ ಬಳಕೆ ುತ್ತು ವಿತರಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡಲಾರದು ವಲ್ಲದೆ ಕೃಷಿಯು ಗೊಬ್ಬರ ಸಂವೇದನೆ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿರುವ ್ರಯೋಗಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಗೊಳಿಸಿದ ಪೌಷ್ಟಿ ಂಶಗಳ ಸ್ಥಿರ ಅಂದಾಜುಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಗರಿಷ್ಠ ಬಳಕೆ ಾಭದ ನಿರ್ಧಾರ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರದ ಸಂವೇದನೆಯು ರ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘರೇಖೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಸಂವೇದನೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ರ್ದಿಷ್ಟಗೊಳಿಸಿದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಿರು ದರಿಂದ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ನಿಯಮವನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ಅನು ಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದಿಲ್ಲ.

ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಹಾರ ಸಚಿವಾಲಯದ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ನಿರ್ದೇಶ ಾಲಯವು ನಡೆಸಿದ ಕೃಷಿ ಆಡಳಿತ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸ ು ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆಯು ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಜ ತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿಯೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಇಳು ಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರದ ಕಾಣಿಕೆಯು ಅಂದಾಜು ಕೆಲವು ಕಾರಣ ಿಂದಾಗಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆಗೊಳಗಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇತರೇ ಅಂಶ ು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂದರೆ ಇತರೆ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳನ್ನು ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಗೊಬ್ಬರವೊಂದನ್ನೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಾಡುತ್ತ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ನುಸರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಅನುವಾಗಿ ಬಹು ಅಂಶ ುಳ್ಳ ಅಪಸರ್ಪಣ (multiple Regression) ತಂತ್ರವೊಂದು ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆ ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಕೊಬ್-ಡಗ್ಲಾಸ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಮೇಯು ಬಲು ಜನ ಪ್ರಿಯ ತಂತ್ರವಾಗಿದೆ.

ಇಳಿಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಗಳು : ಗೊಬ್ಬರದ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಅಂದರೆ, ಇತರೆ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳನ್ನು ಜ್ಯಾಮಿತಮೀನ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಶೇಕಡ ಒಂದು ಯುನಿಟ್ ಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರಮಾಣದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಶೇಕಡವಾರು ಬದಲಾವಣೆ, ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ ಅರ್ಥ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ಗೊಬ್ಬರದ ಆರ್ಥಿಕ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಇಳುವರಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರಮಾಣವೊಂದನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಏರಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಮುಜಾಫೂರನಗರದಲ್ಲಿ 1967–68 ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಕೊಬ್-ಡಗ್ಲಾಸ್ ಮಾದರಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪ್ರಮೇಯದ ವಿವರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

$$\begin{array}{l} 0\,087337 - 0.08732 - 002529 - 0.02271 - 0.1266 \\ Y = X_1 \quad X_2 \quad X_3 \quad X_4 \quad X_5 \end{array}$$

ಇಲ್ಲಿ x_1 – ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ.

x_2 – ಕಾರ್ಮಿಕ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿಕರು.

x_3 – ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶ್ರಮ.

x_4 – ಕೆ. ಜಿ. ಗಳಲ್ಲಿ ತಳಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ.

x_5 – ಕೆ. ಜಿ. ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ.

ಸುಮಾರು 150 ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿದ ಮೇಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಜ್ಯಾಮಿತಮೀನ್ ಮಟ್ಟದ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ 26.78 ಕೆ. ಜಿ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರಯೋಗ ದಿಂದ ಒಂದು ಕೆ ಜಿ ಸಾರಜನಕಕ್ಕೆ ಬಂದ ಸೀಮಾಂತ ಭೌತಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ 6 ಕೆ. ಜಿ. ಇಂದಿನ ಸಂಗ್ರಹಣ ಬೆಲೆ ಯಾದ ಕ್ವಿಂಟಾಲಿನ ರೂ. 105 ರ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ರೂ. 6.30 ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಸಾರಜನಕದ ಬೆಲೆಯಾದ

ಕೆ. ಜಿ. ಯು ರೂ. 4.30 ರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸೀಮಾಂತ ಪ್ರತಿಫಲ ರೈತನಿಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ಇತರೆ ಪರ್ಯಾಯ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. 1968–69 ರಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬದಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಸಿಕನ್ ಗೋದಿಯ ಗೊಬ್ಬರ ಸಂವೇದನೆ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿದ ಅಭ್ಯಾಸದ ವಿವರಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಇವೆ.

$$Y = \overset{0.0442}{N} \quad — \quad \overset{0.0104}{P} \quad — \quad \overset{0.0698}{K}$$

N — ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿನ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ.
P — ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿನ p_2o_5 ನ ಪ್ರಮಾಣ.
K — ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿನ k_2o ನ ಪ್ರಮಾಣ.

ಸಾರಜನಕವೊಂದನ್ನು ಉಳಿದು ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿಲ್ಲ. ಪಂಜಾಬದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ ಕೊಡುವ ಗೋದಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಜ್ಯಾಮಿತಮೀನ್ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವೆನ್ನಬಹುದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗೋಚರವಾಯಿತು. ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಸಾರಜನಕ ಶೇಕಡ ಒಂದು ಯುನಿಟ್ ಏರಿಕೆ ಗೋದಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇಕಡ 0.044 ರಷ್ಟು ಏರಿಕೆ ತರುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯ ಅಂದಾಜುಗಳು ಇತರೇ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಕೇವಲ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವೇ ಹೊರತು ತೀರ್ಮಾನ ಪೂರ್ಣವಾದವುಗಳ ಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಈ ಕೇ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವುದಾದರೆ ಕೃಷಿ ಸಂಘಟಕರಿ ಅವರಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ದ್ರವ್ಯದ ವಿತರಣೆ ಇತಾ ಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕದಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕವಾದವು. ಈ ರೀತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ರೈತನ ದ್ರವ್ಯದ ಔಚಿತ್ಯಪೂರ್ಣ ಬ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಉತ್ಪಾದನೆ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶ ವಾದವು. ಇಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಗೊಬ್ಬರಕ್ಕೆ ವೆಚ್ಚವಾಗುವ ದ್ರ ವಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾ ಬಹುದಾದ ಪೂರ್ಣ ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಲಭ್ಯವಿರುವ ಪರ್ಯಾಯ ಬೆಳೆ ಮತ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳಿಗೆ ಸ್ವಂತದ ಮತ್ತು ಉದ್ದರಿ ತಂ ಹಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿತರಣೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ನಾ ಪರಿಹಾರಯೊದಗಿಸಬೇಕೇ ಹೊರತು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾ ಸೀಮಾಂತ ಉತ್ಪಾದನಾಂಗಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಗ ಸಮತೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಗೊಬ್ಬರದ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ. ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಿಷಯಗ ಬಗ್ಗೆ ಕೃಷಿತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಕೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯ ತಮ ತಮ್ಮ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಮೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವದಲ್ಲದೆ ಬೃಹತ ರೈತ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

□ □ □

ಕವಿ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯ

● **ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್**

ಕವಿ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ತಮಿಳು ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ರಿಸ್ತಶಕೆಯ ಆದಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಆ ಮಹಾನ್‌ಕವಿ ರಚಿಸಿದ ಕಾವ್ಯ 'ಕುರಳ್'ನ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಗಹನವಾದ ಅರ್ಥ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಸಾವಿರದ ಮುನ್ನೂರು ಮೂವತ್ತು ನುಡಿಗಳು. ಜಗತ್ತಿನ ಜೀವರಾಶಿಯ ನಡೆ-ನುಡಿಗಳು, ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಮನೋವ್ಯಾಪಾರ, ದೇಹಾರೋಗ್ಯ, ಪ್ರೇಮ, ರಾಜನೀತಿ, ಐಶ್ವರ್ಯ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಸರಳ ರಚನೆಯ ಆ ನುಡಿಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ; ನೇರವಾಗಿ ಮನಸ್ಸನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಪುನರಪಿ ಕೇಳಲು ಇಂಪಾಗಿವೆ. ವೇದದ ಸಾರ ಅಲ್ಲಿದ್ದು, ಆ ನುಡಿಗಳು ವೇದಕ್ಕೆ ಸಮವೆನಿಸಿವೆ.

ನೆಲ ಅಗಿದಾಗ ನೀರಿನ ಸೆಲೆ ದೊರೆಯುವಂತೆ, ಕುರಳ್‌ನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಜ್ಞಾನ ಭಾಂಡಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ನೀತಿಬೋಧೆಯ ಅಪೂರ್ವ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಕುರಳ್ ಕಾವ್ಯರಚನೆಯಾಗಿ ಎರಡು ಸಹಸ್ರ ವರುಷಗಳು ಗತಿಸಿ ಹೋಗಿದ್ದರೂ, ಅಲ್ಲಿನ ವಿಚಾರಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಸಮಯೋಚಿತವೆನಿಸಿವೆ. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಎಲ್ಲರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಸೂರೆಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಕಾವ್ಯ ತಮಿಳಿನಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅದು ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಜನರಿಗೆ ಸರ್ವಕಾಲದಲ್ಲೂ ಮಾನ್ಯವಾಗುವ ಅಪೂರ್ವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಆ ನುಡಿಗಳು ಎಲ್ಲರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿವೆ.

ಕುರಳ್‌ನ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದಾಗ, ನಿಜಕ್ಕೂ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನಿಯಂತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತಾನೆ. ಆತನಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯನ ದೃಷ್ಟಿ ಅಡಗಿದೆ. ಆತನಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ಮನೋವ್ಯಾಪಾರದ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಿದ್ದು ಆತ ಮನುಷ್ಯನ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಆತನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಮನೋರಾಗಗಳು ಅಗಾಧ ಜ್ಞಾನ ಅತನಿಗೆ ಇದ್ದುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯ ತೋರಿಬಾರದು. ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ದೈಹಿಕ ಕಾರ್ಯಸ್ಥಿತಿ, ಆಹಾರ ಸೂತ್ರಗಳು, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಅನಾರೋಗ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆದಿದ್ದನೆಂಬುದನ್ನು ಆತನ ಕಾವ್ಯದ ಅಧ್ಯಯನ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವಿಲ್ಲದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೇಹಾರೋಗ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಆತನಿಂದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನ ದೃಢಪಡಿಸಿರುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಆತನ ದಿವ್ಯದೃಷ್ಟಿಗೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ.

'ಎಲ್ಲರೂ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಟ್ಟುಪಾಡಿಗೆ ಒಳಪಡಬೇಕು. ಅದು ಒಳ್ಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೂಲ ಕಾರಣ' ಎಂದು ಕುರಳ್ ಸಾರುತ್ತದೆ. 'ಯಾರೇ ಊಟ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ತಾವು ಈ ಮುಂಚೆ ಊಟ ಮಾಡಿದುದು ಪಚನವಾಗಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹಸಿದಿದ್ದಾಗ ಊಟ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಬಿಡಬೇಡಿ. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ ದೇಹ ಸದೃಢವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ, ಆಗ ಯಾವ ಔಷಧಗಳೂ ಬೇಡ. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಸರಿಹೋಲುವುದನ್ನು ಊಟ ಮಾಡಿ. ಒಂದು ಆಹಾರ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸರಿ ಎನಿಸದು' ಎಂದು ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕುರಳ್ ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ. 'ಒಬ್ಬನ ಆಹಾರ ಮತ್ತೊಬ್ಬನ ವಿಷ' ಎನ್ನುವಂತೆ, ಕೆಲವೊಂದು ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಅವು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಸರಿಹೋಗದಿರುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ತಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ದೇಹಕ್ರಮ, ವಯಸ್ಸು, ಪಚನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ದೈಹಿಕ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಗುವಂತೆ ಊಟ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಯೋಗ್ಯ.

'ಹಿತಮಿತವಾಗಿ ಊಟಮಾಡುವವರ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಅದು ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯದ ಗುಟ್ಟು' ಎಂದು ಕುರಳ್ ಹೇಳುತ್ತದೆ. 'ಹಿತಮಿತವಾಗಿ ಉಣ್ಣುವವನಲ್ಲಿ ಉಂಡ ಸಂತೋಷ ಬಹು ಕಾಲ ಉಳಿಯುವಂತೆ, ಅಳತೆಗೆಟ್ಟು ತಿನ್ನುವವನಲ್ಲಿ ರೋಗ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆರೋಗ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ಉಣ್ಣುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು

ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ.' ಈ ಮಾತುಗಳನ್ನೇ ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ಅನಿಯಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೇಹ ಬೊಜ್ಜಿನಿಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಧಮನಿಪೆಡಸಗೆ, ರಕ್ತದ ಏರೊತ್ತಡ, ಸಕ್ಕರೆರೋಗ ಮತ್ತು ಅನುವಳಿಕೆಯ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಹಾಕಿರುವುದನ್ನು ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಇಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ತಿನ್ನುವವರು ತಮ್ಮ ಹಲ್ಲಿನಿಂದ ಗೋರಿಯನ್ನು ಅಗೆಯುತ್ತಾರೆ; ಹೊಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತಳತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಆಯುಷ್ಯರೇಖೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೇ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ಎರಡು ಸಹಸ್ರ ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮನಗಂಡಿದ್ದರು. ಅವರ ದೂರದೃಷ್ಟಿಗೆ ಆಹಾರ ನಿಯಮಗಳು ಅಪೂರ್ವ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿವೆ.

ಅಳತೆಗೆಟ್ಟು ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ದೇಹ ರೋಗದ ಗೂಡಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕುರಳ್ ನೀಡುತ್ತದೆ. 'ಯಾರು ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಪರಮಾವಧಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುವ ಮುನ್ನ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ತುತ್ತುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬೇಕೆಂದಿದ್ದರೂ, ಹಾಗೆ ನೂಕದೆ ಮೇಲೇಳುವರೋ ಅವರು ಉಂಡ ಸುಖವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲರೂ ಸ್ವಯಂ ರಚಿತ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು.' 'ತಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಜ್ಞಾನಿ ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಿನ್ನುವನು. ಅಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಜಠರಾಗ್ನಿಗಿಂತ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಪಚನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಆತ ಎಲ್ಲ ತರನಾದ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಿದ್ಧನಿರಬೇಕು.

ಮನುಷ್ಯನ ಮನೋ ವ್ಯಾಪಾರದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅರಿವು ಹೊಂದಿದ್ದ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೀತಿ, ಸಾಯ್ವನ ಅನುಕಂಪ ಇರಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೀತಿಯಿಲ್ಲದ ಹೃದಯವು, ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಖರ ಕಿರಣಗಳು ಬೆನ್ನೆಲುಬಿಲ್ಲದ ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಮುರುಟಿಹಾಕುವಂತೆ, ಆತ್ಮವನ್ನು ನಿಸ್ತೇಜಗೊಳಿಸುವುದು. ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿ ಹೋದ ಮರಬೆಲೆಗಳಂತೆ, ಸಾಂತ್ವನ ತೋರಿದ ಹೃದಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಯಾವ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡದು. ಅನುಕಂಪದಿಂದ ಮಿಡಿಯುವ ಹೃದಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ತಂದುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೃದಯಹೀನ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜೀವನ ನಿಸ್ಸಾರ್ಥಕ. ಮೃದು ಹೃದಯವಿಲ್ಲದ ಜೀವನ ಕೇವಲ ಮೂಳೆಯಿಂದ ಕೂಡಿ ಚರ್ಮದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದ ದೇಹವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.'

ನಾವು ನಮ್ಮ ಮನೋಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಮುಖದ ಸ್ವರೂಪ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅದನ್ನೇ ಕುರಳ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: 'ಮುಖ ನಮ್ಮ ಮನೋವ್ಯಾಪಾರದ ಕನ್ನಡಿಯಿದ್ದಂತೆ. ಹಸನ್ಮುಖ, ಅತ್ಮೀಯ ಮುಖಭಾವ ನಮ್ಮ ಮನೋಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ.'

ಕುರಳ್‌ನ ನುಡಿಗಳು ಸರ್ವ ಕಾಲದ ಮಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜನ್ಮ-ಸಾವು, ಆತನ ಮನೋರಾಗಗಳು, ರೋಗರುಜಿನಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ಚಿಕ್ಕ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹುದುಗಿಸಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. 'ಜನ್ಮ ಎಂದ, ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ಆದರೂ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕೃತಿಯಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ.' 'ಹಾಸ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಲ್ಲದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಜಗತ್ತು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.' ಹಾಸ್ಯ ಮನೋವೃತ್ತಿ ಜೀವನದ ಕಷ್ಟಗಳು, ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಜೀವನ ಚೇತೋಹಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. 'ಜೀವ ದೇಹದಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನೆಲೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಅದು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಸಾವು.' ಈ ವಿವರಣೆ ಎಷ್ಟೊಂದು ಸಮಂಜಸ 'ಸಾವು ನಿದ್ದೆಯಂತೆ, ಜನನ ಅದರಿಂದ ತಿಳಿದೆದ್ದಂತೆ.' 'ಸುಟ್ಟಗಾಯ ಮಾಯಬಹುದು ಆದರೆ ಮಾತಿನಿಂದಾದ ಗಾಯ ಅಸಹ್ಯ ಕಲೆಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.' 'ಸಾವಿಗಿಂತ ಅಹಿತಕರವಾದುದು ಮತ್ತೊಂದಿಲ್ಲ.' 'ಸಮಸ್ತ ಜೀವರಾಶಿ ಬದುಕುಳಿಯುವ ಆಸೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಜೀವನದ ಅಂತ್ಯವನ್ನು ಯಾರೂ ಬಯಸರು.' 'ದೇಹದ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ನೀರು ಮಾಡಬಲ್ಲದು.' ರೋಗಗಳ ಕಷ್ಟ ಕಾರ್ಪಣ್ಯ ಕಂಡು ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. 'ರೋಗಿಷ್ಟ ದೇಹದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಹಿಂದಿನ ಜನ್ಮದಲ್ಲಿ ಪಾಪ ಮಾಡಿರಬೇಕು.'

ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಬಗೆಗೆ ವೈದ್ಯನಿಗೆ ತಿರುವಳ್ಳುವರ್ ಉಪದೇಶ ಹೀಗಿದೆ: ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ರೋಗ ನಿದಾನ ಮಾಡಿ, ರೋಗದ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ವಿಚಾರಮಾಡಿ ಯೋಗ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀಡಿ. 'ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅನುಷಾನ ನೀಡುವಾಗ ಯೋಗ್ಯ

ದ್ಯ, ರೋಗಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ರೋಗದ ಮುನ್ನಡೆ, ತ್ತು ಕಾಲಮಾನಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವನು. ೋಗ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ೋಗ. ವೈದ್ಯ. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಪರಿಚಾರಕ. ರೋಗಿಯ ರಕಾರ ಮತ್ತು ಸಂಚಾಲಕನ ಆಸ್ಥೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯ ಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ರೋಗನಿದಾನ ಬಹುಮುಖ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ನೇ ಪದೇ ಸಾರುತ್ತದೆ.

'ರುಚಿ, ದೃಷ್ಟಿ, ಸ್ಪರ್ಶ, ಆಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವಾಸನೆ- ಈ ಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಅರಿವು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಜಗತ್ತು ಆತನ ಜ್ಞಾನ ಧಿಯಲ್ಲಿದೆ' ಎಂದು ಕುರಳ್ ಹೇಳುತ್ತದೆ. 'ವಿನಯ ತ್ತು ಮಾತಿನ ಇಂಪು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಆಭರಣವಿದ್ದಂತೆ. ಮಕ್ಕಳ ಸ್ಪರ್ಶ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸುಖವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ; ಅವರ ಮಾತುಗಳು ಕಿವಿಗೆ ಇಂಪು. ತಾನುಹರಿದ ನೆಲದ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣದಂತೆ ಬದಲಾವಣೆ ತೋರಿಸುವ ನೀರಿನಂತೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಆತನ ಜೊತೆಗಾರರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಸಮೀಪ ಇದ್ದುದನ್ನು ಕನ್ನಡಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವಂತೆ, ಮನೋ ವಿಚಾರಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಮುಖ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮನೋರಾಗಗಳ ಚಿತ್ರಣ ನಿಡು ವಲ್ಲಿ ಮುಖಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾದುದಿಲ್ಲ. ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಸಾಹ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಆಸ್ತಿಯಿದ್ದಂತೆ; ಕುರಳ್‌ನ ವಚನದಂತೆ ರೋಗರುಜಿನಗಳ ಪಿಡುಗು ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ, ಐಶ್ವರ್ಯ, ಉತ್ಸಾಹ, ಸಂತೋಷ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ ಇವು ಯಾವುದೇ ನಾಡಿಗೆ ಭೂಷಣಪ್ರಾಯ.'

□□□

ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನ ಮಧ್ಯಕೇಂದ್ರ ನಿರ್ದೇಶನ ಸಿದ್ಧಾಂತ

● ಎಸ್. ಎಸ್. ಹಿರೇಮಠ

ಮಾನವನ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯು ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಹೋದಂತೆ, ಆತನ ಬೇಡಿಕೆಗಳೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಮಾನವನು ತನ್ನದೇ ಆದ ಆರ್ಥಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತನ್ನ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇಂತಹ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ (Geographic organization). ಯಾಕೆಂದರೆ, ಭೌಗೋಳಿಕ ಪರಿಸರದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳದೇ ಆದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ ನಾವು ವ್ಯಾಪಾರ ಕೇಂದ್ರ, ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಕೇಂದ್ರ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಈಗ ಕಾಣಬಹುದು.

ಈಚಿನ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸ್ಥಾನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (Location Analysis) ಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸ್ಥಾನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಆರ್ಥಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುತ್ತ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಾದ ಕಾರಣ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಲಾರವು. ಆದರೆ ಆರ್ಥಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಎರಡು ಊಹೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

1) ಪೂರ್ವೋಕ್ತಿ (Primise) ಅಥವಾ ಆಧಾರ ವಚನ.

2) ಸೂಚಿತೋಕ್ತಿ ಅಥವಾ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚುನಾಯಿತೋಕ್ತಿ (Postulations).

ಪೂರ್ವೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ರೂಪರೇಷೆಗಳು ಸಧ್ಯದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸತ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಚಿತೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಊಹೆ ಅಥವಾ ಕಲ್ಪನೆ ಇರಬಹುದ ಅಥವಾ ಅದು ಚುನಾಯಿತ ವಿಚಾರವೇ ಇರಬಹುದ ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಪೂರ್ವೋಕ್ತಿಯ ಆಧಾರ ಮೇಲೆಯೇ ಬೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವೋಕ್ತಿಯ "ಆದರೆ" (If) ಎಂಬ ಪದವಿದ್ದರೆ ಸೂಚಿತೋಕ್ತಿಯ "ಆವಾಗ" (Then) ಪದವು ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಒಂ ಸೇವಾಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯಿದ್ದು ಮತ್ತು ಜನ ಸೇವಾಪಡೆಯುವ ಮನೋಭಾವನೆಯುಳ್ಳವರಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಸೇವ ಸಂಸ್ಥೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು– (ವ್ಯಾಪಾರಿಕೇಂದ್ರ).

ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನ ಸಿದ್ಧಾಂತ :

ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಮಾನವ ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳು (Tertiary Activitie ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಗತ್ತಿ ಜನಾಂಗವು ಮೂರು ತರಹದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರು ತ್ತದೆ. 1) ಪ್ರಥಮ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆ (Primar Activity)– ಇದರಲ್ಲಿ ಒಕ್ಕಲುತನ, ಅರಣ್ಯ ಕಡಿಯುವಿ ಮತ್ತಿತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. 2) ದ್ವಿತೀಯ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆ (Secondary Activity)– ಇ ಔದ್ಯಮಿಕ ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬರುತ್ತವೆ. 3) ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆ (Tertiar Activity)– ಇಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ಸಾರಿಗೆ ಹಾಗ ವ್ಯಾಪಾರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನ ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶನಕ್ಕಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಅಂತರ ಸ್ಥಳ ಹಂಚುವಿಕೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Theor concerning spatial Distribution) :

ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದ ತೃತೀಯ (ವ್ಯಾಪಾರಿ) ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಜನಗಳ ಬೇಡಿಕೆಗಳಿಗೆ ನೇರವಾ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರ ಸ್ಥಳದ (Spatial

ಬೇಡಿಕೆಗಳು ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವಾಗಿವೆ (Criteria). ಈ ತರಹದ ವಿಚಾರಧಾರೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರ್ 1933 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು "ಸ್ಥಳ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಿದ್ಧಾಂತದ" (Location Theory) ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು "ಮಧ್ಯಸ್ಥಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ" ವೆಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (Central Place Theory).

ಸರಳ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮಾದರಿ (A Simple Theoretical Model) :

ಮಧ್ಯಸ್ಥಳದ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಂತರಸ್ಥಳ ಮಿತವ್ಯಯ ಹಿಡಿತದ ತುಲನೆಗೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಸೇವಾಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ನೆಲೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವದು. ಹೀಗೆಂದರೆ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಗರಿಗೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ವಿಚಾರವಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಆರ್ಥಿಕ ಹಾಗು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ನೆಲೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಹಾಗು ನೆಲೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ನೆಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಅಂತರ ಸ್ಥಳ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಆರ್ಥಿಕ ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಸ್ಥಾನವಿದೆ.

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಾಡಿಸುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನು ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೆಲವು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಆ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿಂದ ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಈ ತೆರನಾಗಿವೆ.

ಅವನ ಮೊದಲನೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಅವನು ಆರಿಸಿದ ಸ್ಥಳವು ಪೂರ್ಣ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದಾಗಿ ನಿಜ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಭೌಗೋಳಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾರ್ಗರಚನೆ, ನೆಲೆ ಸ್ಥಾಪನೆ ಹಾಗು ಜನವಾಸಕ್ಕೆ ಯಾವ ಧಕ್ಕೆಯೂ ಇಲ್ಲವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶವು ಯಾವುದೇ ತರಹದ ಸರಹದ್ದಿನ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಅವರು ಆರಿಸಿದ ನೆಲೆಯ ಹಳ್ಳಿಯ ಜನರು ಸಮನಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರೆಲ್ಲರ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದೇ ಇದೆ ಮತ್ತು ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ನಡುವಳಿಕೆಯ ಜನರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಬೇಡಿಕೆಗಳು ಸಮನಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಯಾವ ರೀತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕಾಣಲಾರದು. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಸಮಾನ ಅಂತಸ್ತಿನವರು ಇದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಸಂತುಷ್ಟರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಅವರ ನೆಲೆಯು ಸಮಾನ ಸಾರಿಗೆಯ ಸ್ಥಳವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸರಳವಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಚಾರಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಸಾರಿಗೆಯ ಖರ್ಚಾಗಲೀ ಅಥವಾ ವೇಳೆಯ ಹರಣವಾಗಲೀ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಹೀಗಿದೆ– ಈ ಮೊದಲು ಹೇಳಿದ ಮೂರು ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಸ್ಥಳದೊರೆತರೆ ಅಲ್ಲಿ ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಅನುಕೂಲ ಸಿಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಸ್ಥಳವು ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮೇಲಿಂದ ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾನೆ. ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಈ ತೆರನಾಗಿವೆ.

ಒಂದು ಕಾರ್ಯದ ಮಾದರಿ (A single Function Model):

ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನು ಬ್ರೆಡ್ಡು ಮಾರಲು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿ ತೆರೆಯಬೇಕೆಂದು ವಿಚಾರಿಸಿದನೆನ್ನೋಣ. ಆವಾಗ ಅಂಗಡಿಯನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕ ರೀತಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. (1) ಒಂದು ಅಂಗಡಿ ನಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಟ ಬೇಡಿಕೆ, (2) ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯ ಬ್ರೆಡ್ಡು ಪಡೆಯಲು ಜನರು ಬರಬೇಕಾದ ಅಂತರ. ಒಂದು

ವೇಳೆ ಯಾವುದೇ ಬೆಲೆ ಇದ್ದು ಜನರು ಬರದಿದ್ದರೆ ಆ ಅಂಗಡಿ ನಡೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜನರಿಗೆ ನಿಲುಕುವಂತಹ ಬೆಲೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವರು ಬಂದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆ ಇದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿ ತೆರೆಯ ಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಾರಿ ಸೇವೆಯೂ ಕೂಡ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರನಾದ ವಿಚಾರಧಾರೆಯು ಒಂದು ಕಾರ್ಯದ ಮಾದರಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವ್ಯಾಪಾರ ಮುಖ್ಯ ವಾಗಿದೆ.

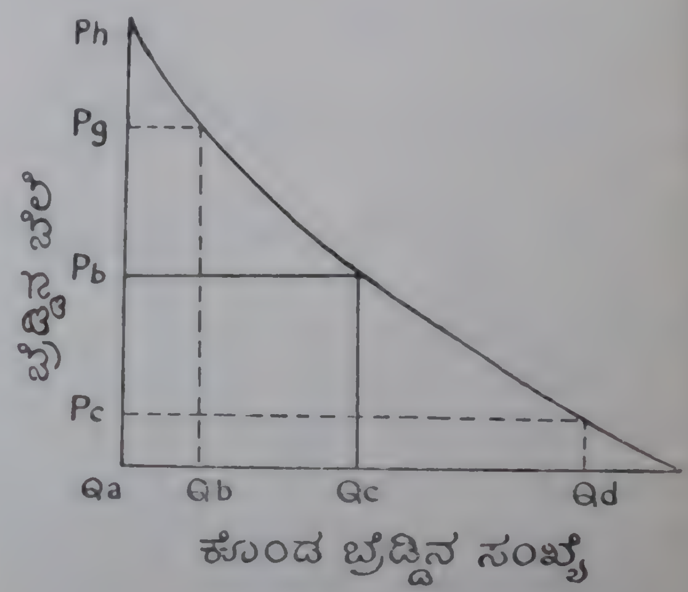
ಅಡಿಪಾಯ (ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆ) ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಪನೆ (Threshold Function and Establishments):

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಕೆಲವು ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಿಸಿ ದೆವು. ಮೊದಲನೆಯದು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆ 'ಅಡಿಪಾಯ' (Threshold) ಎನ್ನಬಹುದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇದು ಇಲ್ಲದೆ ಸ್ಥಾಪನೆ ಅಸಾಧ್ಯ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿ ಎಂದರೆ ಒಂದು ತೃತೀಯ ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಸ್ಥಳ ದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಗಳಾದರೆ ಒಂದೇ ಕಾರ್ಯದ ಎರಡು ಸಂಸ್ಥೆಗಳಾದಂತೆ. ಇದು ಅವುಗಳ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಡಿ ಪಾಯ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಅಂಗಡಿಯು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡನೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅಡಿ ಪಾಯದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಜನರು ಒಂದೇ ಆರ್ಥಿಕ ಅಂತಸ್ತಿನ ವರಾಗಿದ್ದು ಸಮಾನ ಮನೋಭಾವ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ ಆವಾಗ ಇಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯು, ಕನಿಷ್ಠ ಜನರ ಬೇಡಿಕೆಯಾಗು ತ್ತದೆ. ಈಗ ಈ ಕನಿಷ್ಠ ಜನರ ಬೇಡಿಕೆಯೇ ಒಂದು ಅಂಗಡಿಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅವ ಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಿತಿ (The Range of Goods):

ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಪನೆಗಳ ತರುವಾಯ ತಿಳಿ ಬೇಕಾದದ್ದು ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಿತಿ. ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಿತಿ ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆ ಹೊಂದಲಾಗಿದೆ. ಅದು, ಜನರು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬರ ಬೇಕಾದ 'ಅಂತರ' ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾರ್ಯವು ಎಷ್ಟು ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವು ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ-1

ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ ರೇಖೆಯು ಎಷ್ಟು ಬ್ರೆಡ್ಡುಗಳ ಬೇಡಿಕೆ ಯಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. Pf ಬೆಲೆಯಿದ್ದಾಗ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ Qc ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆಯು Pgಗೆ ಏರಿದರೆ ಆಗ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಬ್ರೆಡ್ಡು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ-(Qb). ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆ Ph ಆದರೆ ಆವಾಗ ಯಾರೂ ಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯು ವುದೇನೆಂದರೆ, ಬೆಲೆ ಮತ್ತು ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಯಾವಾ ಗಲೂ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನು ತಿಳಿಸಿದ ಸ್ಥಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ಭೌಗೋಳಿಕ ರಚನೆಯು ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಜನರು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಬ್ರೆಡ್ಡು ಪಡೆಯಲು ಬರಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನು ಎಷ್ಟೋ ಅಂತರ ಕ್ರಮಿ ಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ವೇಳೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಬರಹೋಗಲು ಹಣವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ನಿಜವಾದ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆ ಈಗ ಬೇರೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ

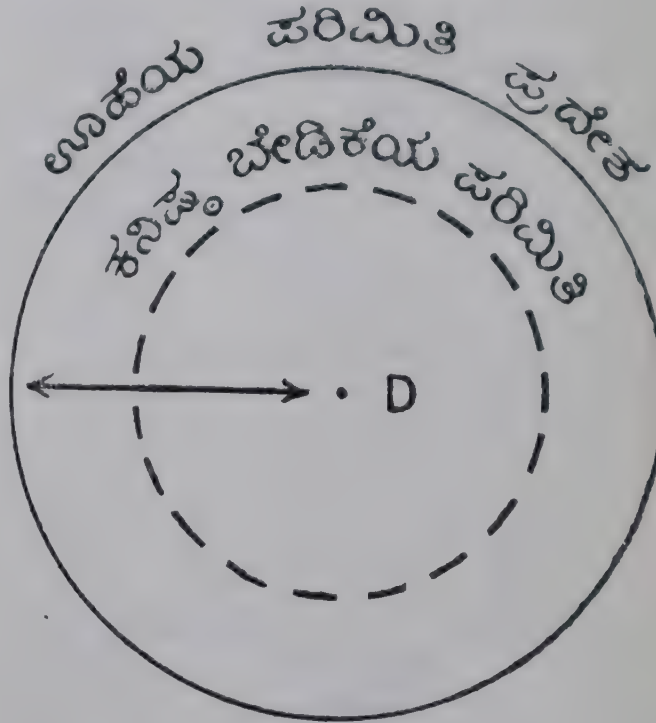
ಬೆಲೆ (p) ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆ ಖರ್ಚು (t) ಕೂಡಿ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ:- ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆ Pe ಇದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಸಾರಿಗೆ ಖರ್ಚು tf ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ನಿಜ ಬೆಲೆಯು Pe + tf = Pf ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು Qc ಮೊತ್ತದ ಬ್ರೆಡ್ಡನ್ನು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಜನರು tg ಸಾರಿಗೆ ವೆಚ್ಚ ಕೊಡಬೇಕಾಗುವದು. ಆವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆ Pe + tg = Pg ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚು ತ್ತದೆ. ಆಗ ಅವರು ಕಡಿಮೆ ಬ್ರೆಡ್ಡು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ (Qb). ಅಂದರೆ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಯ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಜನರು ಸಾರಿಗೆ ವೆಚ್ಚ ಕೊಡಬೇಕಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಜನರಿಗೆ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆ, ನಿಜ ಬೆಲೆಗೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ Pe + to = Pe. ಆದಕಾರಣ ಅವರು ಇನ್ನುಳಿದ ಜನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬ್ರೆಡ್ಡನ್ನು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿ ಮತ್ತು ಜನರ ವಾಸದ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ವ್ಯಾಪಾರದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದರೆ ಸಾರಿಗೆ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಲೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕೆಲ ಅಂತರದ ಜನರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ನಂತರ ಜನರು ಕೊಳ್ಳಲಾರರು. ಈ ಪ್ರದೇಶವೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಿತಿಯ ಪ್ರದೇಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಜನಸಾಂದ್ರತೆಯಿದೆಯಲ್ಲದೆ, ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಒಂದೇ ಇದ್ದರೆ ನಾವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಒಂಡನೆಯ ಆವರ್ತದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಮಧ್ಯಸ್ಥಳ (A Central Place) :

ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನ ಮೂರನೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಈ ಅಂಗಡಿಯು ತಾನು ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ತನ್ನ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕಾದ ವೇಳೆ ಹಾಗು ವೆಚ್ಚ ಖರ್ಚನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಉದ್ಯುಕ್ತನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಇವೆರಡೂ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಈ ಸೇವಾಸಂಸ್ಥೆಯು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು.

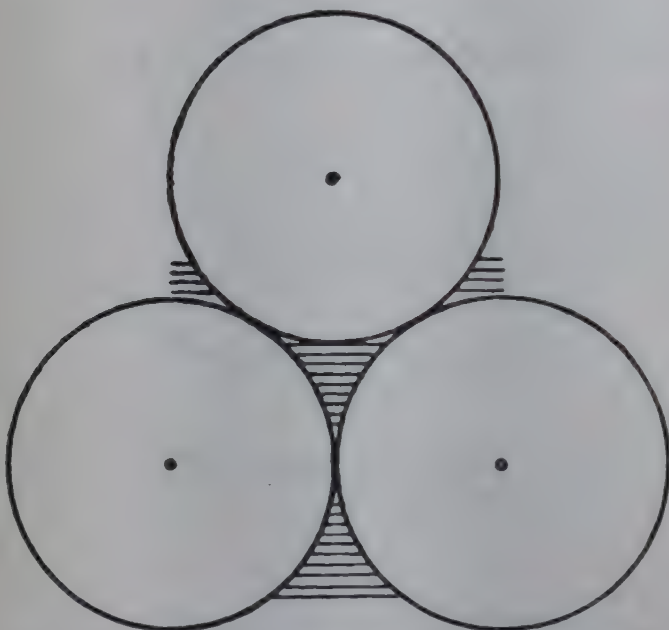


D - ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿ

ಚಿತ್ರ-2

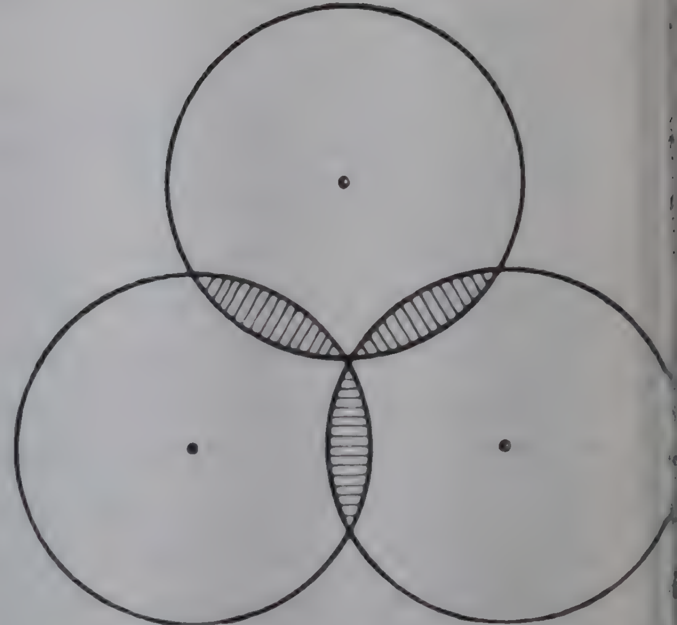
ಈ ಚಿತ್ರವು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರದೇಶದ (Economic Region) ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಯ ಸ್ಥಾಪನೆ ಆಗಬೇಕಾದರೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇರಬಾರದು. ಅಂದರೆ ಜನರಿಗೆ ಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲ. ಹೀಗೆ ಇದ್ದರೆ ಜನರು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ ವಾಸಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಮನೆಗಳು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಾಸಸ್ಥಾನಗಳು ಸೇವಾಪ್ರದೇಶದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನು ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ (Central place) ಎಂದು ಕರೆದನು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಕೇಂದ್ರವು ತನಗಿಂತ ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಸೇವೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಸೇವೆ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರದೇಶವು ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಕಲ್ಪನೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ತೊಂದರೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಏನೆಂದರೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ತನ್ನ ಜನರ ಸೇವೆ ಮಾಡಿದರೂ ಇನ್ನುಳಿದ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯು ಇದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿಯು ಕೂಡ ಸೇವಾ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವಾಗ ಕೆಲ ತೊಂದರೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.



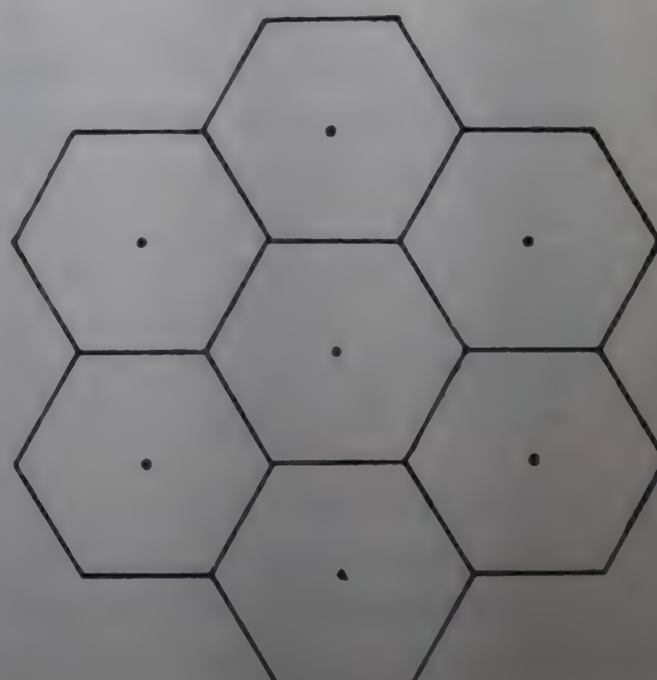
ಚಿತ್ರ-3

ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳ ಶಕ್ತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವುದರಿಂದ ಮೂರು ವೃತ್ತದ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವು ಯಾವುದೇ ಸೇವೆಯಿಲ್ಲದೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸಮೀಪವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರೆ ಕೆಲ ಪ್ರದೇಶವು ಮೂರು ಕೇಂದ್ರಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಕೇಂದ್ರವು ತನ್ನ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೂ ಸೇವೆ ಸಿಗದೆ ಹಾನಿಗೀಡಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ-4

ಮೇಲಿನ ಎರಡು ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಕ್ರಿಸ
ಲರನು ತನ್ನ ಹೊಸ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದನು.
ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲ



ಚಿತ್ರ-5

ಯಾವುದೇ ಮೂರು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡು
ಜಾಗೆ ಖಾಲಿ ಉಳಿಯುವದಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿಸ್ಟಾಲರನು ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾ

ವನ್ನು ಜೇನುಗೂಡು ರಚನೆ (Hexagonal form)ಯಂತೆ ಮಂಡಿಸಿದನು. ನಾವು ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ 5 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

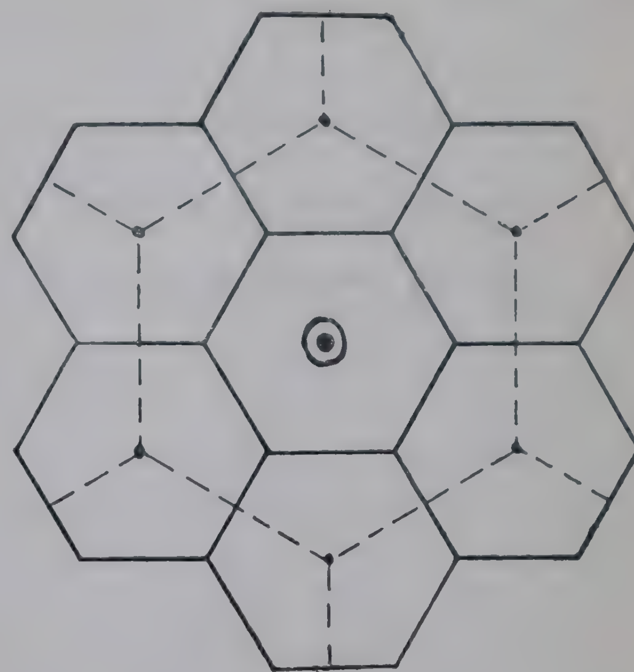
ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತದ ಪ್ರಕಾರ ನಂಬಲರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶವು ಒಂದೇ ಅಳತೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಷ್ಟೇ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನಾಸ್ಥಳವು ತಿಳಿದರೆ ಸಾಕು, ಇನ್ನುಳಿದ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ರಚಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ತೊಂದರೆಗೂ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ.

ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮಾದರಿ (A Multifunction Model) :

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಒಂದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸ್ಥಾನ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವಾ. ಮೊದಲಿನ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಔಷಧ ಅಂಗಡಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದರೆ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯು ಬೇಕಲ್ಲದೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಔಷಧಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರಬೇಕು. ಈಗ ಎರಡು ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ (ಬ್ರೆಡ್ಡು, ಔಷಧ) ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಕನಿಷ್ಟ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಷ್ಟೇ !

ಇವೆರಡರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮೂರಕ್ಕೆ ಒಂದು (3:1) ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ ಒಂದು ಔಷಧ ಅಂಗಡಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮೂರು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಗಳು ನಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಟ ಬೇಡಿಕೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಮೂರು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಯು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

6 ನೆಯ ಚಿತ್ರವು ಈ ವಿಚಾರವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ D ಕೇಂದ್ರವು ಔಷಧ ಅಂಗಡಿಯೆಂದು ತಿಳಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ D ಪ್ರದೇಶವು ಒಂದೇ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಆರು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅರ್ಧ ಅಂತರದವರೆಗೆ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ D ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಔಷಧ ಅಂಗಡಿಗೆ ಮೂರು



ಚಿತ್ರ-6

ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಅಂಗಡಿಗಳ ಪ್ರದೇಶವು ಲಭಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. $(1+6(1/3)=3)$.

ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರದಿಂದ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉದ್ಯೋಗಾವಕಾಶಗಳು ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಕೇಂದ್ರವು ಬೇಗ ಬೇಗ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳ ಆಗರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿ ಅದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಎರಡೂ ಸ್ಥಳಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಹಾಯಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸೇವಾಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದರಿಂದ ಬೇರೊಂದು ಸೇವಾಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಜನರಿಗೂ ಕೂಡ ಸಾರಿಗೆ ಹಾಗು ವಸ್ತುವಿನ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಲಾರದು. ಹೀಗಾಗಿ ಜನರ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಧಕ್ಕೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (ವ್ಯಾಪಾರಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು) ಉದಯಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ದಿನೇ ದಿನೇ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಋಣ ಗ್ರಂಥಗಳು :

1) Economic Geography—Alexander.

2) Geography of Economic Activity—Thoman and others.

3) ವ್ಹಾನ್‌ತುನಾನನ ಕೃಷಿ ನಿರ್ದೇಶನ ಸಿದ್ಧಾಂತ—ಡಾ. ಎನ್. ಎಸ್. ನರೇಗಲ್.

□□□

"ನಾನು ಮತ್ತು ನನ್ನ ಪ್ರಬಂಧ"

● ಡಾ. ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ

"Home sweet home" ಎಂದ ಮಹಾನುಭಾವನಿಗೆ ಮನೆಯೇ ಇದ್ದಿಲ್ಲವಂತೆ. ಮನೆ ಕಟ್ಟಿದರೆ ಅವನ ಬಣ್ಣ ಬಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. "ಮನೆ ಕಟ್ಟಿನೋಡು, ಮದುವೆ ಮಾಡಿ ನೋಡು" ಎಂದು ಹೇಳಿದ ಪುಣ್ಯಾತ್ಮನ ಕಟು ಅನುಭವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಆಗಲೇ ಬೇಕು. ಆದರೆ ಈ ಪುಣ್ಯಾತ್ಮ Ph.D. (Doctor of Philosophy) ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ, ಆ ನಾಣ್ಣುಡಿಗೆ "Ph.D. ಮಾಡಿ ನೋಡು" ಎಂದು ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. Ph.D. ಮಾಡಿದ ನನಗೂ ಹಾಗೂ ನನ್ನಂತಹ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅದರ ಕಟು ಅನುಭವ ಆಗಲೇ ಬೇಕು

Ph.D. ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲೇ ಬೇಕು. ಹಾಗಾದರೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಎಂದರೇನು, ಸಂಶೋಧನೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡುವರು, ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು ಎಂದು ತಿಳಿಯುವದು ಅವಶ್ಯವಲ್ಲವೆ? ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ರೀಸರ್ಚ (Research) ಎನುವರು. ಅಂದರೆ, ಶೋಧಿಸಿದ್ದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಶೋಧಿಸಿ ಹೊಸದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವದೇ ಸಂಶೋಧನೆ. ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಮೊದಲು ಸಮಸ್ಯೆ (Problem) ಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಎಷ್ಟೊಂದು ಸಂಶೋಧನೆ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ನಂತರ, ಅದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ವಿಧಾನ (Materials and Methods) ಗಳನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ನಕ್ಷೆ (Experimental Design) ಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ಮುಗಿಯುವವರೆಗೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು. ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ತೂಗಿ, ತೂಗಿ, ಚರ್ಚೆ (Discussion) ಮಾಡಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಬೇರೆ ಸಂಶೋಧಕರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವು ಏಕೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ, ಏಕೆ ಹೋಲುವದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುವದು ಅವಶ್ಯ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾರಾಂಶ (Summary) ಬರೆಯಬೇಕು. ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕಥೆ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಮುಗಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದಕ್ಕೆ ಮನ್ನಣೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅದು ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಬೇಕು. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು? ಒಂದು ಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಮಾನವನ ಕಲ್ಯಾಣ. ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಅಲ್ಪ ಪರಿಚಯ ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆ ತಿಳಿಯಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯವಾದೀತು.

ನನ್ನ Ph.D. ವ್ಯಾಸಂಗದ ತಲೆಬರಹ "Studies on wing polymorphism in Gryllodes sigillatus." ಅಂದರೆ, "ಗ್ರಿಲ್ಲೋಡಿಸ್ ಸಿಜಿಲೆಟಸ್‌ದಲ್ಲಿಯ ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವದ ಮೇಲೆ ವ್ಯಾಸಂಗಗಳು." ಅದು ನನ್ನ ಹಣೆ ಬರಹ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ತಲೆ ಬರಹವೂ ಆಗಿ, ಖಡ್ಗದಂತೆ ನನ್ನೆದುರು ಹೊಯ್ದಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವ ಎಂದರೇನು? ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರಭೇಧ (Species) ದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿದ್ದರೆ, ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವ ಎನ್ನುವರು. ಕೀಟ ವರ್ಗದ ಆರ್ಥಾಪ್ಟರಾ (Orthoptera) ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಗ್ರಿಲ್ಲಿಡೆ (Gryllidae) ಎಂಬ ಕುಟುಂಬ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ (Cricket) ಎಂಬ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ನಾನು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಗ್ರಿಲ್ಲೋಡಿಸ್ ಸಿಜಿಲೇಟಸ್ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಹೊತ್ತ ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟದ ಮೇಲೆ. ಇದಕ್ಕೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ಅವಕ್ಕೆ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವದೇ ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಂಶೋಧನಾ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದವರು ಮಾಕ್‌ಗಿಲ್ಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ

ಲಯದ ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನಾ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ. ಜೆ. ಈ. ಮ್ಯಾಕ್‌ಫಾರ್ಲೆನ (Dr. J. E. Mcfarlene). ನಾನು ಈ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯನಡೆಸಿದ್ದು 1963 ರಿಂದ 1966 ರ ವರೆಗೆ.

ನಾನು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕೀಟ. ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ರೆಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಈ ಮೊದಲೆ ಹೇಳಿಲ್ಲವೆ? ಆದರೆ 1958 ರಲ್ಲಿ ಘೋರಿ ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಕ್‌ಫಾರ್ಲೆನ ಅವರು ಈ ಕೀಟದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುವಾಗ, ಅವರಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕಾದಿತ್ತು! ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ರೆಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲದ ಈ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳಸಿಕೊಂಡವು. ಈ ಸೋಜಿಗವಾದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ಈ ಕೀಟದಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿರದ ಈ ಕೀಟಗಳಿಗ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸುವದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಉಷ್ಣತೆಯಂತೆ ಬೇರೆ ಅಂಶಗಳೂ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ನಂತರ ತಿಳಯಿತು. ಗ್ಲುಕೋಜ, ಕೇಸಿನ್ (Casein), ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ (Cellulose), ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ (Cholesterol), ಲವಣ ಹಾಗೂ B–ಜೀವಸತ್ವ ಒಳಗೊಂಡ ಆಹಾರ ಪೂರೈಸಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ಮ್ಯಾಕ್‌ಫಾರ್ಲೆನ್ 1962 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಕೀಟದ ಪರಮಾವಧಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆ ಸಂವರ್ಧನೆಗೆ ಪ್ರತಿಶತ 20 ರಷ್ಟು ಸಸಾರಜನಕ (Protein) ಹೊಂದಿದ ಕೃತ್ರಿಮ ಆಹಾರ ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಅವರೇ 1964 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಐದರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಕೀಟಗಳು, ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಕೀಟಗಳ ಪರಮಾವಧಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಅನಂತರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟದಲ್ಲಿ ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಲು ಉಷ್ಣತೆ, ಆಹಾರ, ಗುಂಪು ಹಾಗೂ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಅಂಶಗಳು ಕಾರಣವೆಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು.

ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟ ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವದ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಾನು ಕೈಕೊಂಡೆ. ನನ್ನ ವ್ಯಾಸಂಗವು ಒಳಗೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೆಂದರೆ, 10 ರಿಂದ 18 ಗಂಟೆಯವರೆಗಿನ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ (Photoperiod) ಗಳು ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಭಾವ. ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾತೃ ಅನುವಂಶೀಯತೆ (Maternal inheritance), ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ (Photo-periodic mechanism) ಹಾಗೂ ನರಅಂತಃಸ್ರಾವ (Neuroendocrine) ಗಳ ಪಾತ್ರ. ಈ ಒಟ್ಟು ಸಂಶೋಧನಾ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು, 3,720 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, 4,380 ವರ್ಣೀಕೃತ ಕೊಯ್ತ (Stained section) ಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು.

ಮೊದಲು ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟದ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯ ಪ್ರಭಾವ ತಿಳಿಯುವಾ. ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಎಂದರೇನು? ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವಾಗುವದು ನಿಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತು. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಅವಧಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಅಂಶಗಳಾದ ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ವಾತಾವರಣ, ಒತ್ತಡ, ಹವಾಮಾನ. ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಮಾತ್ರ ನಿಯತತೆಯಿಂದ ನಿಖರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ, ಇಂದಿನ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ 11 ಗಂಟೆ 3 ನಿಮಿಷ ಇದ್ದರೆ, ಹೋದ ವರುಷ ಇಲ್ಲವೆ ಮುಂದಿನ ವರುಷ ಇದೆ ದಿನಾಂಕದಂದು ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಅಷ್ಟೇ ಆಗುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಋತುಮಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಬದಲಾಗುವ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವಲ್ಲ.

ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತತ್ತಿಗಳಿಂದ ಆಗ ಹೊರಬಂದ 600 ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಮರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ಅವನ್ನು 10, 12, 14, 16 ಹಾಗೂ 18 ಗಂಟೆ ಕೃತ್ರಿಮ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸ

ಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಮುಖ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹೀಗಿವೆ. 10 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ೆಳೆಯಲೇ ಇಲ್ಲ. 12, 16, 18 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೀಟಗಳು ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡವು. ಆದರೆ 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆ ಕೀಟಗಳು ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು.

ಈ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯ ಪ್ರಭಾವ ತಾಯಿ ಕೀಟಗಳ ಮೂಲಕ ಮುಂದಿನ ಸಂತಾನದ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮೇಲೆ ಕಂಡು ಬರುವದೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೊ ? ಅಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಮಾತ್ರ ಅನುವಂಶತೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲುದೆ? ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಕೊಂಡೆ. ತಾಯಿ-ತಂದೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು 10, 14, 18 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. 10 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ತಾಯಿ ಕೀಟಗಳು ತತ್ತಿ ಇಡದೆ, 14 ಹಾಗೂ 18 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಕೀಟಗಳು ಮಾತ್ರ ತತ್ತಿ ಇಟ್ಟವು. ಇಂತಹ ತತ್ತಿಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಮರಿಗಳಿಗೆ 10, 14, 18 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆತವು 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ದೊರೆತ ತಾಯಿ-ತಂದೆ ಕೀಟಗಳ ಮರಿಗಳು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ದೊರೆತಾಗ, ಪ್ರತಿಶತ ಪರಮಾವಧಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೀಟಗಳು ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡವು ಆದರೆ 18 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಸಂಖ್ಯೆ ತೀರ ಅಲ್ಪ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಮಾತ್ರ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿಯೂ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವದೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಸಂಶೋಧನೆ ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟಗಳು ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯನ್ನು ಯಾವ ಇಂದ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು? ಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೇಲೆ ದೇಹದ ಒಳಗಡೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾವುವು? ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ರೆಕ್ಕೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡಬಲ್ಲವು? ಇಂತಹ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಮೂರು ಚಿಕ್ಕ ಹೀಗೆ ಐದು ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಕಣ್ಣುಗಳು ದೃಷ್ಟಿಗಾಗಿ ಇದ್ದರೂ, ಚಿಕ್ಕಕಣ್ಣುಗಳ ಅಂತರ್ ಸಂಬಂಧಗಳೆ ಬೇರೆ. ಇವು ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಧ್ಯ ನರಸ್ರಾವ ಜೀವಕೋಶ (Median neurosecretory cell)ಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮಿದುಳು ಪ್ರದೀಪೆ (Brain hormone) ಯನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವದರಿಂದ ಈ ಅಂತರ್‌ಸಂಬಂಧ ಬಹು ಮಹತ್ವದ್ದು ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದೆ. ಇದನ್ನೇ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಾನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಮೊದಲೆ, 140 ಮರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು, ಅವನ್ನು 70ರ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಯಿತು. ಒಂದು ಗುಂಪನ್ನು ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವಿನಿಂದ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಚಿಕ್ಕ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯಿಂದ ಸುಡಲಾಯಿತು. ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಕ (control) ದಂತೆ ಹೋಲಿಕೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ಎಲ್ಲ ಮರಿಗಳು 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಪಡೆದವು. ಕಣ್ಣು ಸುಡಲ್ಪಟ್ಟ 70 ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೂ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿಯಂತ್ರಕ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ 12 ರಷ್ಟು ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಸೂಚಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಕಣ್ಣುಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿ, ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಮಧ್ಯ ನರಸ್ರಾವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸುವವು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಗಾಂಶಶಾಸ್ತ್ರ (Histology) ಅಭ್ಯಸಿಸಿದಾಗ ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮಿದುಳು ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಕಾರ್ಪೋರಾ ಅಲ್ಲೇಟಾ (Corpora allata) ಎಂಬ ಅಂತಃಸ್ರಾವ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಮಾತ್ರ ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆರಹಿತ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಳತೆ ತೋರಿಸಿದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಿದುಳು ಪ್ರದೀಪೆಯೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ 18 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಪಡೆದ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿಯ ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳು, 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಪಡೆದ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗಿಂತ ಬಹು ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದವು. ದೊಡ್ಡ ಗಂಥಿಗಳು ಜುವೆನೈಲ (Juvenile) ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರದೀಪೆಯು ತತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿ, ಈ ತತ್ತಿಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಮರಿಗಳು ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸದಂತೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾದ ಚಿತ್ರ 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ಪಡೆದ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವದು. ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪದ ಮಾತ್ರ ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಇದುವರೆಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದು ನನ್ನ Ph.D. ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾದ ಹೊಸಕೊಡುಗೆಗಳು ಯಾವುವು? ಅವು ಒಂಬತ್ತು : 1) ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ, ಮಾತ್ರ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರದೀಪೆಗಳಿಂದಲೂ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವದು. 2) 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬಹುರೂಪತ್ವಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕೀಟ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಕೊಡುಗೆ. 3) ಮರಿ ಕೀಟ ಹಾಗೂ ಪ್ರೌಢಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯ ಪ್ರಭಾವ ತೋರಿಸಿದ್ದು ಇದೆ ಮೊದಲ ಸಲ. 4) ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯು ಕೀಟಗಳ ನರಸ್ರಾವ ಜೀವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ, ಮಿದುಳು ಪ್ರದೀಪೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ, ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವದು. 5) ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಸಂತಾನ ಹುಟ್ಟುವಲ್ಲಿ 18 ಗಂಟೆಗಿಂತ 14 ಗಂಟೆ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ತಾಯಿ ಕೀಟದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವದು. 6) ತಾಯಿ ಕೀಟದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿಯು ಕಾರ್ಪೊರಾ ಅಲ್ಲೆಟಾ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವದರಿಂದ, ಮುಂದಿನ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ತಾಯಿಯಲ್ಲಿಯ ಜುವೆನೈಲ ಪ್ರದೀಪೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. 7) ಮಾತ್ರ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಅಥಾರ್ಪೈರಾ ಗಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ್ದು ಇದೇ ಮೊದಲನೆ ಸಲ. 8) ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಪ್ರಕಾಶಾವಧಿ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣ್ಣುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವದನ್ನು ಕೀಟವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದು ಇದೆ ಮೊದಲು. 9) ನರಅಂತಃಸ್ರಾವ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದು ಕೂಡ ಇದೆ ಪ್ರಥಮ ಸಲ.

ಇದುವರೆಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಮೂಲಕ ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುವದು. ಈ ಚಿಮ್ಮುಂಡೆ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆ ಇರುವದನ್ನು ಯಾರು ಸಂಶೋಧಿಸಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದರೆ ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶ ಬೀರುವದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ನಾನು ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಯಾಣವಾದೀತು ಎಂದು ನೀವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ರೆಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸುವದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ರೆಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡುವದೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ನಮ್ಮ ಒಕ್ಕಲುತನ ಬೆಳೆ, ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡಿ, ಸಸ್ಯ, ದನಕರು ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಭಯಂಕರ ರೋಗ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳೂ ಇವೆ. ಇಂತಹ ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡುವದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ. ಇವು ಹಾರಾಡಲಾರವು. ಆಗ ಇವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ನಾನು ಕೈಕೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಹತ್‌ಸಾಧನೆ ಎಂದು ನಾನು ಸರ್ವಥಾ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಜ್ಞಾನ ಮಹಾಸಾಗರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹನಿಯಷ್ಟು ಜ್ಞಾನ ಬೆರೆಸುವ ಯತ್ನ ಮಾತ್ರ. ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಆದಿ ಅಂತ್ಯ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ ನೂರೊಂದು ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಸಾವಿರಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಎಷ್ಟೇ ಯತ್ನಿಸಿದರೂ, ಸೃಷ್ಟಿಯ ರಹಸ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಂಶೋಧಕರ ಬುದ್ಧಿ ಶಕ್ತಿಗೂ ಒಂದು ಮಿತಿ ಇದೆ. ಅಪ್ರತಿಮ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಉದ್ಗಾರ ತೆಗೆದರು : "I want to know how God created this wor'd.."

(ಧಾರವಾಡ ಆಕಾಶವಾಣಿ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

□ □ □

ಕೆಲ ಮನೋರಂಜಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

● ಎನ್. ಮೋಹನ್

ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲ ಮನೋರಂಜಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ...ಡಲಾಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮ ...ಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಇವು ನಿಮ್ಮ ಮನರಂಜಿಸುವದಲ್ಲದೆ, ...ಕಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲೂ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಲೇಖ ...ದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉತ್ತರದೊಡನೆ ನಿಮ್ಮ ...ತ್ತರವನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ. ಆದರೆ ಮೊದಲೇ ...ತ್ತರವನ್ನು ನೋಡಿಬಿಡುವ ಆಕಾಂಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿ ...ರಿ.

...ಮಸ್ಯೆ 1 :

ಒಬ್ಬ ಅಡಿಗೆಯವನು ಒಂದು ಮದುವೆಯ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ...ಾಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು 4½ ಘಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳು ...ತ್ತಾನೆ. ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಅಡಿಗೆಯವನು ಅಷ್ಟೆ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ...ಾಡಲು 9 ಘಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ...ಟ್ಟಿಗೆ ಕುಳಿತರೆ ಅಷ್ಟೇ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ...ಯಾರಿಸಬಲ್ಲರು ?

...ಮಸ್ಯೆ 2 :

ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಮಗು–ಇಬ್ಬರ ಜನ್ಮದಿನಗಳೂ ಈ ...ವೇ ಬಂದಿವೆ. ತಾಯಿಯ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಮಗುವಿನ ...ಯಸ್ಸಿನ ಆರು ಪಟ್ಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ 36 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಇದೇ ಮಗು ...ನ ಜನ್ಮದಿನ ಆಚರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ, ಆ ತಾಯಿಯ ...ರಿಯ ಮಗ ಸಾವಿಗೀಡಾದ.

ಹಾಗಾದರೆ ತಾಯಿಯ ವಯಸ್ಸೆಷ್ಟು? ಮಗುವಿನ ...ಯಸ್ಸೆಷ್ಟು ?

...ಮಸ್ಯೆ 3:

ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಾಕ್ಯಗಳಿಂದ ಸವಿತಾ, ಸರಿತಾ, ಮತ್ತು ...ತಾ– ಈ ಹುಡುಗಿಯರ ತಂದೆಯರ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ...ದ್ಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ:

ಸುಧಾಕರ ಒಬ್ಬ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ.
ಸರಿತಾ ಇಂಜಿನಿಯರನ ಮಗಳಲ್ಲ.
ಪ್ರಭಾಕರ ಸವಿತಾಳ ತಂದೆ.
ಹಿಮಕರ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಇಂಜಿನಿಯರ್.
ಡಾಕ್ಟರರ ಮಗಳು ಸರಿತಾ ಅಲ್ಲ.

ಸಮಸ್ಯೆ 4 :

"ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ"

.--ಎಂದು ರಾಜು ಹೇಳಿದ.

ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಾದ ಮಾಡಬಹುದು.

ರಾಜು ಈ ಊರಿನವನು.

ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಜು ಕೂಡ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ "ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ." ಎಂಬುದು ಸುಳ್ಳು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ನಿಜ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ರಾಜು ಈ ಊರಿನವನು.

ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಜು ಕೂಡ ನಿಜ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ "ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ" ಎಂಬುದು ನಿಜ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಜು ಕೂಡ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

....

ಈ ವಾದಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ರಾಜು ನಿಜ ಹೇಳುತ್ತಾನೆಂದೂ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ರಾಜು ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾನೆಂದೂ, ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವಾದಿಸುತ್ತ ಹೋಗಬಹುದು. ಒಂದೇ ವಾದಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಬರುವದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಾದಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ

ಎಡವಿದ್ದೇವೆ. ಎಲ್ಲಿ? ಹುಡುಕಿರಿ.

ಸಮಸ್ಯೆ 5 :

ಚಂದ್ರಯಾನದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾಯಿತು. ಅವರ ಬಳಿ ಇರುವ ಗಗನನೌಕೆಗಳೆಲ್ಲ ಒಮ್ಮೆ ಇಂಧನವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡರೆ ಚಂದ್ರನವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಮರಳಿ ಬರಲು ಇಂಧನ ಉಳಿದಿರುವದಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಾಗಲಿ, ನಡುವೆ ದಾರಿಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಎಲ್ಲೂ ಇಂಧನ ಪೂರೈಕೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಂದ್ರನೌಕೆಯು ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಕೆಲ ಗಗನನೌಕೆಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿ ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಚಂದ್ರನೌಕೆಗೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ಗಗನನೌಕೆಗಳೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಧರೆಗೆ ಮರಳಬೇಕು. ಒಂದು ಚಂದ್ರನೌಕೆ ಚಂದ್ರನನ್ನುಮುಟ್ಟಿ ಮರಳಬೇಕಾದರೆ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಗಗನನೌಕೆಗಳನ್ನು ಇಂಧನ ಪೂರೈಸಲು ಬಳಸಬೇಕು ?

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಿದರು. ಚಂದ್ರನೌಕೆಯು ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೆರಡು ಗಗನನೌಕೆಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಚಂದ್ರಯಾನ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು.

ಈ ಎರಡೂ ಗಗನನೌಕೆಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿ ಚಂದ್ರನೌಕೆಗೆ ಇಂಧನವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದವು.?

ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿ : ಗಗನನೌಕೆಗಳನ್ನು ಗಗನಯಾನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟುಸಲ ಬೇಕಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಗಗನಯಾನ ಮುಗಿಸಿ ಧರೆಗೆ ಮರಳಿದ ಗಗನನೌಕೆಗಳು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಗಗನಯಾನ ಮಾಡಲೂ ಸಹ ಅರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಉತ್ತರಗಳು

ಸಮಸ್ಯೆ 1 :

ತಯಾರಿಸಲಾದ ಲಾಡುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ x ಇರಲಿ. ಮೊದಲನೆಯವನು ಘಂಟೆಗೆ $\frac{x}{4.5}$ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

ಎರಡನೆಯವನು ಘಂಟೆಗೆ $\frac{x}{9}$ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿದರೆ ಘಂಟೆಗೆ, $\left(\frac{x}{4.5}+\frac{x}{9}\right)$ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈಗ, ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯು, y ಇರಲಿ.

$$\therefore \left(\frac{x}{4.5}+\frac{x}{9}\right) y = x.$$

$$\therefore \frac{1}{y} = \frac{1}{4.5} + \frac{1}{9} \quad \therefore y = 3.$$

∴ ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ಮೂರು ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲರು.

ಇದು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಕೊಡಬಲ್ಲ ಉತ್ತರ. ಆದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲ ಸಂಗತಿಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಆ ಇಬ್ಬರೂ ಅಡಿಗೆಯವರು ಗೆಳೆಯರಾದರೆ ಕೆಲ ಸಮಯವನ್ನು ಹರಟೆ ಹೊಡೆಯುವದರಲ್ಲಿ ಕಳೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಅವರು ಗೆಳೆಯರಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾದರೂ ಮನಸ್ತಾಪ ಬಂದು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತಡೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ 'ಮಾದರಿ ಸನ್ನಿವೇಶ'ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ (I deal circumstances) ಅವರು 3 ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಲಾಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲರು.

ಸಮಸ್ಯೆ 2 :

ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ x ಮತ್ತು y ಇರಲಿ.

$$\therefore x + 6y = 36$$

ಇಬ್ಬರ ಹುಟ್ಟಿದ ಹಬ್ಬಗಳೂ ಈ ದಿನವೇ ಇರುವದರಿಂದ ಅವರಿಬ್ಬರ ವಯಸ್ಸುಗಳೂ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು. yಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ xನ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

x :	30	24	18	12
y :	1	2	3	4

x ಮತ್ತು y ಗಳ ಅನೇಕ ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾವೀಗ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆರಿಸಬೇಕು.

ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಹಿರಿಯ ಮಗ ಸತ್ತು ಹೋದದ್ದರಿಂದ ಈ ಮಗು ಹಿರಿಯ ಮಗುವಲ್ಲ. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೂರನೆಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿನ ಎಲ್ಲ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಕೈ ಬಿಡಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ 18 ವರ್ಷದ ತಾಯಿಗೆ 3 ವರ್ಷದ ಮಗು– ಅದೂ ಹಿರಿಯ ಮಗುವಲ್ಲ ಇರುವದು ಅಸಂಭವ.

ಈಗ ಎರಡೇ ಜೋಡಿಗಳು ಉಳಿದವು.

ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದೇ ಮಗುವಿನ ಜನ್ಮದಿನ ಆಗಿತ್ತಾದ್ದರಿಂದ ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೊದಲನೆಯ ಜೋಡಿಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಗುವದು.

ಈಗ ಉಳಿದಿರುವ ಜೋಡಿಯೇ, ತಾಯಿ, ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವದು.

ತಾಯಿಯ ವಯಸ್ಸು : 24.

ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸು : 2

ಸಮಸ್ಯೆ 3 :

ಸವಿತಾ — ಪ್ರಭಾಕರನ ಮಗಳು.

ಸರಿತಾ — ಸುಧಾಕರನ ಮಗಳು.

ಸಮಂತಾ — ಹಿಮಕರನ ಮಗಳು.

ಪ್ರಭಾಕರ — ಡಾಕ್ಟರ್.

ಸುಧಾಕರ — ಉಪಾಧ್ಯಾಯ.

ಹಿಮಕರ — ಇಂಜಿನಿಯರ್.

ಸಮಸ್ಯೆ 4 :

"ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ," ಎಂಬ ವಾಕ್ಯ, ರಾಜು ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, "ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುವದಿಲ್ಲ." ಎಂದಾಗುವದೇ ಹೊರತು, "ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ನಿಜ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ." ಎಂದು ಅಲ್ಲ!

ಆಗ ಆ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜನ ನಿಜ ಹೇಳುವವರು. ಕೆಲವು ಜನ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುವವರು. ರಾಜು ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವನೋ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ವಾದ ಇಲ್ಲಿಗೇ ಮುಗಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ!

ಸಮಸ್ಯೆ 5 :

ಚಂದ್ರನೌಕೆ A ಮತ್ತು ಗಗನ ನೌಕೆಗಳು B ಮತ್ತು C, ಚಂದ್ರನ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾಲುಭಾಗದಷ್ಟು ದೂರ ಸಾಗಿದನಂತರ B ತನ್ನ ಇಂಧನವನ್ನು ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕಿನಷ್ಟು ಖರ್ಚುಮಾಡಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕಿನಷ್ಟು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕು Aಗೂ, ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕು Cಗೂ ಕೊಟ್ಟು ಉಳಿದ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನದೊಂದಿಗೆ ಧರೆಗೆ ಮರಳುತ್ತದೆ.

ಈಗ A ಮತ್ತು C ಮತ್ತೆ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ದೂರ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗ C ತಾನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮುಕ್ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕಿನಷ್ಟು ಇಂಧನವನ್ನು Aಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅರ್ಧ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನದೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟು ಈ ಎರಡೂ ಗಗನನೌಕೆಗಳು, ಚಂದ್ರನೌಕೆಗೆ ಅರ್ಧ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಹಾಗಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಚಂದ್ರನೌಕೆ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ, ಭೂಮಿಯತ್ತ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ದೂರ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಮೊದಲೇ ಭೂಮಿಗಿಳಿದಿದ್ದ ಗಗನನೌಕೆ B, ಮತ್ತೆ ಇಂಧನವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಚಂದ್ರನೌಕೆಯತ್ತ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ತಾನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅರ್ಧ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕನ್ನು A ಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಉಳಿದ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನವನ್ನು ತಾನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ A ಮತ್ತು B ಭೂಮಿಗೆ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದವರೆಗೂ ಬರುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಗಗನನೌಕೆ C, ಇಂಧನವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಇವುಗಳತ್ತ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ತಾನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮುಕ್ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ A ಗೂ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ B ಗೂ ಕೊಟ್ಟು ಉಳಿದ ಕಾಲು ಟ್ಯಾಂಕ್ ಇಂಧನವನ್ನು ತಾನೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ಮೂರು ನೌಕೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳುತ್ತವೆ.

□□□

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ

● ಡಾ ಮ. ಸೋ. ಚಂದ್ರಶೇಖರಯ್ಯ

ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಇವೆರಡರ ಮುಖ್ಯಗುಣ ಮಾನವನ ಅರಿವನ್ನು ಹಿರಿದುಮಾಡಿ ಅವನ ಜೀವನವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವದು. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ನಂಟು ಸಹಜ. ವಿಜ್ಞಾನವು ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನೆರವಾಗುವ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಜ್ಞಾನ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಇತರ ಎಲ್ಲ ವ್ಯಾಪಾರದಂತೆ ಇದಕ್ಕೂ ಕಾಲ, ದೇಶ, ಭಾಷೆಗಳ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜ್ಞಾನದ ಫಲವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅವರಾಡುವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯವು ಸಾಕಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಮೂರು ಕೋಟಿಗೂ ಮಿಕ್ಕಿದ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಅಪಾರವಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಜನ್ಯ ಅನುಕೂಲತೆಗಳ ಪರಿಚಯವಾಗಲು ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೂ ಅಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯವು ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಬಹುಜನರಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ಥಿತಿಯು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಿದೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹೇಳ ಹೊರಟಿರುವದು ನಾನು ಸಾಹಿತಿಯೆಂದಾಗಲೀ; ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೆಂದಾಗಲೀ ಅಲ್ಲ; ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೆಂದು.

ವಿಜ್ಞಾನಗ್ರಂಥ ಪ್ರಕಟನ ಕ್ರಮಾವಳಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಈಗ ದೊರೆಯುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗ್ರಂಥ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಹೇಳಹೊರಡುವದು ಈ ಕಿರಿಬರಹದ ಉದ್ದೇಶವಲ್ಲ. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದವರ ಶ್ರಮದಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ "ಕನ್ನಡಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿ" ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನೇ ಮಾಡಿದೆ. ಈಗ ದೊರಕಿರುವ ಮೂವತ್ತು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯ ಪ್ರಧಾನವಿರುವವು ಬಹು ಕಡಿಮೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯಾ ಕೊರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೊರತೆ, ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳ "ಗುಣದ್ದು"

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೇನೂ ಕೊರತೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ವಿವಿಧ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ವಿಚಾರ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಲ್ಲ. ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವರವರ ನಾಡ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಯಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವದಾದರೊಂದು ಉಪಶಾಖೆಯ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಮುಖ್ಯ ವಾಙ್ಮಯದ ಸಂಕಲನವು ನಾಲ್ಕು ವಿಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಪ್ರಕಟನೆಗೋಸ್ಕರವೇ ಮೀಸಲಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳು (Periodicals) ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಯಾವದಾದರೂ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಷಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ತುಲನಾತ್ಮಕ (Critical Review) ವಿಮರ್ಶೆಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ. ಈ ಎರಡು ತರಹದ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಯಾವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ವಿಪುಲವಾಗಿದೆಯೊ ಅದು ಬಹುಜನ ಮನ್ನಿತ. ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆವಿಗೂ ಇಂಥ ಗ್ರಂಥ ಸಾಹಿತ್ಯ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗಿದೆ.

ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಈ ವಿವಿಧ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆದ ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳು. ಇವುಗಳು ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಚಾರಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಿಗೆ ಬಲು ಅವಶ್ಯಕ. ಈ ಗುಂಪಿಗೇ ಪ್ರಕರಣಗ್ರಂಥಗಳು (Treatises) ಏಕಪ್ರಬಂಧಿಗಳು (Monographs) ಸೇರಿವೆ. ಈ ತರಹದ ಗ್ರಂಥರಾಶಿಯೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇದ್ದರೂ ಬಹು ಕಡಿಮೆ. ಇವುಗಳ ಕೊರತೆಯೇ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಇರುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಡಚಣೆ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಳಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಮನೋರಂಜಿತವಾಗಿ ಪರಿಚಯಮಾಡಿಕೊಡುವ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಚಿತ್ರರಂಜಿತ ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಇವುಗಳ ಕೊರತೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಜನಪ್ರಿಯ ಲೇಖನಗಳು

ಪ್ರಕಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ಬಾಹುಳ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವಿಷಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಉತ್ತಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳೊಡನೆ ತುಲನೆ ಮಾಡಿದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಇಂದೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕಡಿಮೆ. ಇಲ್ಲದೇ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾಗಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಂತೂ ಏನೇನೂ ಸಾಲದು. 1970 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದವುಗಳ ತುಲನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ—1

1970 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ತುಲನೆ.

ದೇಶ	ಒಟ್ಟು ಪುಸ್ತಕಗಳು	ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದವುಗಳು
ಇಂಗ್ಲೆಂಡ	33.440	3359
ಸಂ. ಅಮೇರಿಕಾ	79,530	4318
ಜಪಾನ	31,249	7098
ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ	5052	325
ಭಾರತ	14.145	630

ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಕಟವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 564. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾದಂಬರಿಗಳು. ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ 100 ಕ್ಕೆ 95 ರಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುವುದಾದರೆ, ನಮ್ಮ ಜನರಿಗೆ ಈಗ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯವು ತಿಳಿಯುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ? ಪ್ರಕಟನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ 100 ಕ್ಕೆ 95 ಭಾಗ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳೇ. ಆದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ತರಗತಿಯ ವರೆಗಿನವೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಂದೂ ಸಹ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಾಧ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಕೊರತೆ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೌತರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ದೊರಕುತ್ತಿರುವದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ. ಅದೂ ಬಹಳ ಹಳೆಯ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮೂಲದ ಅನುವಾದ. ಈ ಅನುವಾದದ ಮೂಲ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೂ ಬಹುಶಃ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದೆಲ್ಲಿಯೂ ಇಂದು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ವಲಯದಲ್ಲೂ ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ತೀರ ಕಡಿಮೆ. ಇದ್ದರೂ ಬಹಳಷ್ಟು ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಅನುವಾದಗಳು. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬವಣೆಯಾದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಉಪನ್ಯಾಸಕರಿಗಂತೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳು ದೊರೆಯವು. ಪ್ರಕರಣಗ್ರಂಥ ಮತ್ತು ಏಕಪ್ರಬಂಧ ಹೊತ್ತಿಗೆಗಳಿಗಂತೂ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶವನ್ನೇ ಮಾಡಿಲ್ಲ.

ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಕೊಂಚ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಯಾರನ್ನೂ ದೂರುವದಕ್ಕಲ್ಲ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯವು ಚಿಗುರಿ ಹೂ ಹಣ್ಣು ಬಿಡಲೆಂದು ಶ್ರಮಿಸಿರುವವರು ಬಹು ಮಂದಿ. ಅವರೆಲ್ಲರನ್ನು ನೆನೆಯಲು ಆಗದಿದ್ದರೂ ಒಬ್ಬಿಬ್ಬರನ್ನಾದರೂ ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸುವ. ಶ್ರೀ ಬೆಳ್ಳಾವೆ ನಾರಣಪ್ಪನವರು ಭೀಷ್ಮರಂತೆ ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ದುಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನನುಸರಿಸಿ ಶ್ರೀ ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯಕ್ಕೆ ಹೆಣಗಿದರು. ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಕಿರಿಯರಿಗೋಸ್ಕರ ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಶ್ರೀ ಕಾರಂತರಿಂದ ಸಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಸೇವೆ, ಇನ್ನಾವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದಲೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಾಗಲಾರದೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮೈಸೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದವರು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾದ ಒಂದೊಂದು ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸುತ್ತಿರುವದು ಸಂತಸದ ಸುದ್ದಿ. ಅಲ್ಲದೆ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶವು ಪ್ರಕಟಣವಾಗುತ್ತಿರುವದೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೊರನಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡಿಗರ ಒಂದೆರಡು ಮಾತನ್ನು ಹೇಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ನಮ್ಮ ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗಿ ನೆಲಸಿರುವ ಕನ್ನಡಿಗರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಿತ

ರಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಅದೇ ಶಾಸ್ತ್ರವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪನ್ಯಾಸಕರನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ದೂರನಾಡಿನಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೊರನಾಡಿನ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟರೆ ಉದ್ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಕಟನೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ಹೊರನಾಡಿನ ಕನ್ನಡಿಗರೂ ತಮ್ಮ ಅಳಿಲಿನ ಸೇವೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಮತ್ತು "ಕನ್ನಡ ಸಂಘ, ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ"ಗಳ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಆದ ಎರಡು ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು. ಅಕ್ಟೋಬರ 9, 197{3} ರಲ್ಲಿ "ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಮಾನವ" ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿಯೂ 1975 ರ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ 'ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಪ್ರದೂಷಣೆ' ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆಯೂ ಎರಡು ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿತ್ತು. ಇಂತಹ ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ವಿರಳವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಈ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಅರಿವಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರೌಢ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವದು ಇದೇ ಮೊದಲು. ಸ್ವಲ್ಪ ಶ್ರಮ ಪಟ್ಟರೆ ಹೊರನಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಳಾಸ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಿಳಿಯುವದು ಸಾಧ್ಯ!

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಕೊರತೆ ಅದೆ. ಆದರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರೌಢಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವದು ಸುಲಭವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪದಗಳು ದೊರೆಯದಾದಾಗ, ಅನ್ಯ ಭಾಷೆಯ ಪದಗಳಿಗೇ ನಮ್ಮ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಳಸಿದರೂ ಸಾಕು. ಇಂತಹ ಅರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ, ಔಚಿತ್ಯವನ್ನು ಮರೆಯದೆ ಎಲ್ಲಿಂದ ಪದಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡುವದಕ್ಕೂ ಹಿಂಜರಿಯ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸಾಹಿತ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವದೇಶೀ ವ್ರತಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ರಸವತ್ತಾದವುಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಕಾದಂಬರಿ, ಕಾವ್ಯಗಳಂತೆ ಮನೋರಂಜಕವಾಗಿರವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯಗಳು. ಬುದ್ಧಿಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಗಳು. ಆದಕಾರಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಲೇಖಕರು ಕಾವ್ಯ ಲೇಖಕರಿಗಿರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಪನಾ ಜಗತ್ತಿನ ಆಸರೆಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಬರೆಯುವದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳು. ವಿಷಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಒಂದು ಕ್ರಮ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ. ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಅತಿವ್ಯಾಪ್ತಿ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ. ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನಗುಣ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ. ಅದು ಲೇಖಕನಿಗೆ ತನ್ನ ವಿಷಯದ ಮೇಲಿರುವ ಅಧಿಕಾರ. ಇವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳೂ. ಪ್ರಬಂಧಗಳೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬರಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಕೆ.

□□□

ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಕೀಟಗಳು

● ಡಾ. ವಾಯ್. ಎಫ್. ನೀಲಗುಂದ   ಶ್ರೀ ಎಮ್. ವಿಜಯಕುಮಾರ

ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರ. ಅವುಗಳ ಜೀವನ ರೀತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಕೀಟಗಳು ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿ, ನೀರು, ಹವೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆ. ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾದರೂ, ಕೆಲ ಕೀಟಗಳು ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಪೀಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿ ತಮ್ಮ ಜೀವನ ನಡೆಸುವವು. ಇಂಥ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕೀಟಭಕ್ಷಕ (Entomophagous) ಕೀಟಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳು ಬಹು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಮಿದುಳು, ಸಮರ್ಥವಾದ ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತೂ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯ ಬಲವಾದ ಬಾಯಿ. ವಿಷದ ಗ್ರಂಥಿಗಳು, ಮತ್ತೂ ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಸಹಜವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಭಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಮಧು ಇಲ್ಲವೆ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ರಸಗಳನ್ನು ಹೀರಿ ಜೀವಿಸುವವು. ಆದರೆ ಇವು ಮರಿಹುಳು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಕೀಟ ಅವುಗಳ ತತ್ತಿ, ಮರಿಹುಳು ಇಲ್ಲವೆ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವವು. ಇಂತಹ ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳ ಅಪರೂಪದ ಮತ್ತೂ ರಂಜನೀಯ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯುವಾ.

ಪರಿರಿಕ್ಕೆ (Hymenoptera) ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ಕೀಟಗಳ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ದೊರೆಯುವವು. ರಾಜಕಡಜೀರಗೆ (King wasp) ಮತ್ತು ಸಿಕಾಡಾ (Cicada)ದ ಕಥೆಯು ಬಹಳ ಮನರಂಜನೀಯವಾಗಿದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಕಡಜೀರಗೆಯು ತತ್ತಿ ಇಡುವ ಸಮಯ ಬಂದಾಗ ಉಸುಕಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ರಚಿಸುವದು. ನಂತರ ಅದು ತನ್ನ ಭಕ್ಷ್ಯವಾದ ಸಿಕಾಡಾವನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವದು. ತನ್ನ ಬಲಿಯನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ಬೇಟೆಯಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿಲ್ಲ. ದುರ್ದೈವೀ ಗಂಡು ಸಿಕಾಡಾ ಹೊರಡಿಸುವ ಸಪ್ಪಳದಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಹಿಡಿದು, ಕರುಣೆ ಇಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ವಿಷಯುಕ್ತ ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವದು ಹೀಗೆ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಂಡ ಸಿಕಾಡಾ ಅದೇ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ತನ್ನ ಬಲಿಯನ್ನು ಕಾಲಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಭೂಗತ ವಾಸಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವದು. ನಂತರ ಬಲಿ ಸಿಕಾಡಾದ ಮಧ್ಯಕಾಲಿನ ಕೆಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಇಡುವದು. ತತ್ತಿಗಳು ಮರಿಹುಳುಗಳಾಗಿ ಹೊರ ಬಂದು, ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಂಡ ಸಿಕಾಡಾವನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸಿ ಬೆಳೆಯುವವು. ತತ್ತಿಯು ಬೆಳೆದು ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರೌಢ ಕಡಜೀರಗೆಯಾಗುವಂತಿದ್ದರೆ, ತಾಯಿ ಕಡಜೀರಗೆಯು ತತ್ತಿಯನ್ನಿಡುವಾಗಲೇ ಒಂದರ ಬದಲು ಎರಡು ಬಲಿ ಸಿಕಾಡಾಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವದು. ಏಕೆಂದರೆ ಹೆಣ್ಣಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮರಿಹುಳು ಗಂಡಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವನ್ನು ಬಯಸುವದು. ಆಶ್ಚರ್ಯ! ಯಾವ ತತ್ತಿಯು ಮುಂದೆ ಹೆಣ್ಣು ಕಡಜೀರಗೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವದು? ಅದು ಕಡಜೀರಗೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತು.

ಇದೇರೀತಿ ಕಪ್ಪುವರ್ಣದ ಸಾಧಾರಣ ಗಾತ್ರದ ಕಡಜೀರಗೆ ಟಿಫಿಯಾ ಪೊಪಿಲ್ಲಿಯವೊರಾ (Tiphia popillia-vora)ವು ಕುಖ್ಯಾತ ಜಪಾನೀ ಜೀರುಂಡೆ (Beetle) ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವದು. ಪ್ರೌಢ ಕಡಜೀರಗೆಗಳು ಮಧು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಪುಂಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವವು. ಆಗಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಸಂಭೋಗಿಸಿ. ಹೆಣ್ಣು ತತ್ತಿ ಇಡುವ ಸಮಯ ಬಂದಾಗ, ನೆಲದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ಅನೇಕಸಲ ತನ್ನ ವಿಷಪೂರಿತ ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ಚುಚ್ಚಿ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವದು. ನಂತರ ಅದು ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುವಿನ ಉದರದ 5 ನೇ ಮತ್ತು 6 ನೇ ಖಂಡ (Segment)ದ ನಡುವೆ ತಿಕ್ಕಿ ದೇಹವನ್ನು ಮೆದುಮಾಡಿ ತನ್ನ ತತ್ತಿ ಇಡುವದು. ಅದು ಜೀರುಂಡೆಯ ಒಂದು ಕಾಲನ್ನು ತಿಂದು, ಅದರ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಸವನ್ನು ನೆಕ್ಕಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಾರಿ ಹೋಗುವದು. ಬೇರೊಂದು ಕಡಜೀರಗೆಯು ತನ್ನ ತತ್ತಿ

ರಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಅದೇ ಶಾಸ್ತ್ರವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪನ್ಯಾಸಕರನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ದೂರನಾಡಿನಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೊರನಾಡಿನ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟರೆ ಉದ್ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಕಟನೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ಹೊರನಾಡಿನ ಕನ್ನಡಿಗರೂ ತಮ್ಮ ಅಳಿಲಿನ ಸೇವೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಮತ್ತು "ಕನ್ನಡ ಸಂಘ, ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ"ಗಳ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಆದ ಎರಡು ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು. ಅಕ್ಟೋಬರ 9, 1973 ರಲ್ಲಿ "ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಮಾನವ" ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿಯೂ 1975 ರ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ 'ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಪ್ರದೂಷಣೆ' ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆಯೂ ಎರಡು ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿತ್ತು. ಇಂತಹ ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ವಿರಳವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಈ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಅರಿವಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರೌಢ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ವಿಚಾರ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವದು ಇದೇ ಮೊದಲು. ಸ್ವಲ್ಪ ಶ್ರಮ ಪಟ್ಟರೆ ಹೊರನಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಳಾಸ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಿಳಿಯುವದು ಸಾಧ್ಯ!

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಕೊರತೆ ಆದೆ. ಆದರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರೌಢಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವದು ಸುಲಭವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪದಗಳು ದೊರೆಯ ದಾದಾಗ, ಅನ್ಯ ಭಾಷೆಯ ಪದಗಳಿಗೇ ನಮ್ಮ ಪ್ರತ್ಯಯ ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಳಸಿದರೂ ಸಾಕು. ಇಂತಹ ಅರಿಕೆಯು ಅವಶ್ಯಕ, ಔಚಿತ್ಯವನ್ನು ಮರೆಯದೆ ಎಲ್ಲಿಂದ ಪದಸಂಗ್ರ ಮಾಡುವದಕ್ಕೂ ಹಿಂಜರಿಯ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸಾಹಿತ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ದಲ್ಲಿ ಸ್ವದೇಶೀ ವ್ರತಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯಗಳು ಸಾಧಾರ ವಾಗಿ ರಸವತ್ತಾದವುಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಕಾದಂಬರಿ, ಕಾವ ಗಳಂತೆ ಮನೋರಂಜಕವಾಗಿರವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಷಯಗಳು. ಬುದ್ಧಿಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಗಳ ಆದಕಾರಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಲೇಖಕರು ಕಾವ್ಯ ಲೇಖಕ ಗಿರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಪನಾ ಜಗತ್ತಿನ ಆಸರೆಯನ್ನೂ ಉ ಯೋಗಿಸಲು ಬರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಬಂ ವನ್ನು ಬರೆಯುವದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳು. ವಿಷಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾ ಒಂದು ಕ್ರಮ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ. ಮತ್ತು ವಿವರ ಯಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಅತಿವ್ಯಾಪ್ತಿ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಅವಕಾ ಕೊಡದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ, ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನಗು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ. ಅದು ಲೇಖಕನಿಗೆ ತನ್ನ ವಿಷಯ ಮೇಲಿರುವ ಅಧಿಕಾರ. ಇವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ವೈಜ್ಞಾ ನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳೂ, ಪ್ರಬಂಧಗಳೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬರಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಕೆ.

□□□

ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಕೀಟಗಳು

● ಡಾ. ವಾಯ್. ಎಫ್. ನೀಲಗುಂದ ● ಶ್ರೀ ಎಮ್. ವಿಜಯಕುಮಾರ

ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರ. ಅವುಗಳ ಜೀವನ ರೀತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಕೀಟಗಳು ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳವಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿ, ನೀರು, ಹವೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆ. ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾದರೂ, ಕೆಲ ಕೀಟಗಳು ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಪೀಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿ ತಮ್ಮ ಜೀವನ ನಡೆಸುವವು. ಇಂಥ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕೀಟಭಕ್ಷಕ (Entomophagous) ಕೀಟಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳು ಬಹು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಮಿದುಳು, ಸಮರ್ಥವಾದ ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತೂ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯ ಬಲವಾದ ಬಾಯಿ, ವಿಷದ ಗ್ರಂಥಿಗಳು, ಮತ್ತೂ ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಸಹಜವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಭಕ್ಷಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಮಧು ಇಲ್ಲವೆ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ರಸಗಳನ್ನು ಹೀರಿ ಜೀವಿಸುವವು. ಆದರೆ ಇವು ಮರಿಹುಳು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಕೀಟ ಅವುಗಳ ತತ್ತಿ, ಮರಿಹುಳು ಇಲ್ಲವೆ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವವು. ಇಂತಹ ಕೀಟಭಕ್ಷಕಗಳ ಅಪರೂಪದ ಮತ್ತೂ ರಂಜನೀಯ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯುವಾ.

ಪರಿರೆಕ್ಕೆ (Hymenoptera) ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವಂತಹ ಕೀಟಗಳ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ದೊರೆಯುವವು. ರಾಜಕಡಜೀರಗೆ (King wasp) ಮತ್ತು ಸಿಕಾಡಾ (Cicada)ದ ಕಥೆಯು ಬಹಳ ಮನರಂಜನೀಯವಾಗಿದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಕಡಜೀರಗೆಯು ತತ್ತಿ ಇಡುವ ಸಮಯ ಬಂದಾಗ ಉಸುಕಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ರಚಿಸುವದು. ನಂತರ ಅದು ತನ್ನ ಭಕ್ಷ್ಯವಾದ ಸಿಕಾಡಾವನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವದು. ತನ್ನ ಬಲಿಯನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ಬೇಟೆಯಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿಲ್ಲ. ದುರ್ದೈವೀ ಗಂಡು ಸಿಕಾಡಾ ಹೊರಡಿಸುವ ಸಪ್ಪಳದಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಹಿಡಿದು, ಕರುಣೆ ಇಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ವಿಷಯುಕ್ತ ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವದು ಹೀಗೆ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಂಡ ಸಿಕಾಡಾ ಅದೇ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ತನ್ನ ಬಲಿಯನ್ನು ಕಾಲಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಭೂಗತ ವಾಸಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವದು. ನಂತರ ಬಲಿ ಸಿಕಾಡಾದ ಮಧ್ಯಕಾಲಿನ ಕೆಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಇಡುವದು. ತತ್ತಿಗಳು ಮರಿಹುಳುಗಳಾಗಿ ಹೊರ ಬಂದು, ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಂಡ ಸಿಕಾಡಾವನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸಿ ಬೆಳೆಯುವವು. ತತ್ತಿಯು ಬೆಳೆದು ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರೌಢ ಕಡಜೀರಗೆಯಾಗುವಂತಿದ್ದರೆ, ತಾಯಿ ಕಡಜೀರಗೆಯು ತತ್ತಿಯನ್ನಿಡುವಾಗಲೇ ಒಂದರ ಬದಲು ಎರಡು ಬಲಿ ಸಿಕಾಡಾಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವದು. ಏಕೆಂದರೆ ಹೆಣ್ಣಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮರಿಹುಳು ಗಂಡಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವನ್ನು ಬಯಸುವದು. ಆಶ್ಚರ್ಯ! ಯಾವ ತತ್ತಿಯು ಮುಂದೆ ಹೆಣ್ಣು ಕಡಜೀರಗೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವದು? ಅದು ಕಡಜೀರಗಗೆ ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತು.

ಇದೇರೀತಿ ಕಪ್ಪುವರ್ಣದ ಸಾಧಾರಣ ಗಾತ್ರದ ಕಡಜೀರಗೆ ಟಿಫಿಯಾ ಪೊಪಿಲ್ಲಿಯಾವೊರಾ (Tiphia popillia-vora)ವು ಕುಖ್ಯಾತ ಜಪಾನೀ ಜೀರುಂಡೆ (Beetle) ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವದು. ಪ್ರೌಢ ಕಡಜೀರಗೆಗಳು ಮಧು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಪುಂಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವವು. ಅಗಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಸಂಭೋಗಿಸಿ. ಹೆಣ್ಣು ತತ್ತಿ ಇಡುವ ಸಮಯ ಬಂದಾಗ, ನೆಲದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ಅನೇಕಸಲ ತನ್ನ ವಿಷಪೂರಿತ ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ಚುಚ್ಚಿ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವದು. ನಂತರ ಅದು ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುವಿನ ಉದರದ 5 ನೇ ಮತ್ತು 6 ನೇ ಖಂಡ (Segment)ದ ನಡುವೆ ತಿಕ್ಕಿ ದೇಹವನ್ನು ಮೆದುಮಾಡಿ ತನ್ನ ತತ್ತಿ ಇಡುವದು. ಅದು ಜೀರುಂಡೆಯ ಒಂದು ಕಾಲನ್ನು ತಿಂದು, ಅದರ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಸವನ್ನು ನೆಕ್ಕಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಾರಿ ಹೋಗುವದು. ಬೇರೊಂದು ಕಡಜೀರಗೆಯು ತನ್ನ ತತ್ತಿ

ಗಳನ್ನು ಅದೇ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳು ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸ ಬಾರದು ಎಂದು ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ ಗುರುತು ಎಚ್ಚರಿಸುವದೊ ಏನೋ ? ಅರ್ಧ ಗಂಟೆ ನಂತರ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಂಡ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳು ಚೇತನಗೊಳ್ಳುವದು. ಕಡಜೀರಗೆಯ ತತ್ತಿಗಳು ಒಂದು ವಾರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮರಿಹುಳುಗಳಾಗಿ ಹೊರ ಬಂದು ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುಗಳ ದೇಹವನ್ನು ತೊರೆದು ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರಿ ಬೆಳೆಯುವವು. ಹೀಗೆ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುವಿನ ದೇಹವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅವಸಾನ ಹೊಂದುವದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಯು 3–4 ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಂಡು, ಬಲಿಕೀಟವು ಸಾಯುವಪ್ಪರಲ್ಲಿ ಕಡಜೀರಗೆಯು ತನ್ನ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಪ್ರೌಢ ಕಡಜೀರಿಗೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವದು.

ಚಿಕ್ಕ ಕಡಜೀರಿಗೆ ಟೆಟ್ರಾಸ್ಟಿಕಸ್ ಅಸ್ಪಾರ್ಗಿ (Tetrastichus aspargi) ಆಸ್ಪಾರೆಗಸ್ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಹುಳುವನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವದೂ ಸಹ ರಂಜನೀಯ. ಆಸ್ಪಾರೆಗಸ್ ಜೀರುಂಡೆಯು ಆಸ್ಪಾರೆಗಸ್ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುವದು ಮತ್ತೂ ಅದರ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ತನ್ನ ಕೇಸರಿ ವರ್ಣದ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಇಡುವದು. ಜೀರುಂಡೆಯ ಈ ತತ್ತಿಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಚಿಕ್ಕದಾದ ದೇಹದ ಕಡಜೀರಗೆಯು ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಜೀರುಂಡೆಯ ಪ್ರತಿ ತತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತಾನೇ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿದ ರಂಧ್ರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಇರಿಸುವದು. ನಂತರ ಜೀರುಂಡೆಯ ತತ್ತಿಗಳು ಮರಿಹುಳುಗಳಾಗಿ, ಬೆಳೆದು ತಮ್ಮ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ರಚಿಸಿದ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವವು. ಆಗ ಕಡಜೀರಗೆ ತತ್ತಿಗಳ, ಬೆಳೆದು, ಮರಿಹುಳ, ಹೊರಬಂದು, ಬಲಿ ಜೀರುಂಡೆಯ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯ ದೇಹ ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರಿ ಜೀರುಂಡೆಯನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವವು. ತದನಂತರ ಕಡಜೀರಗೆ ಮರಿಹುಳು ಬೆಳೆದು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪಿ, ಮಣ್ಣಿನಡಿಯಿಂದ ಹಾರಿ ಹೋಗುವದು.

ರಿಲಾ ಮಾಂಟಿಸಿಡಾ (Rila manticida) ಎಂಬ ಕಡಜೀರಿಗೆಯು ಬಲಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಬೇರೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ರೀತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವದು. ಹೆಣ್ಣು ರಿಲಾ ಕಡಜೀರಗೆಯು ಹೆಣ್ಣು ಶಿವನಕುದುರೆಕೀಟ (mantid) ದ ಉದರಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಬಲವಾದ ಹಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವದು. ಶಿವನಕುದುರೆಕೀಟ ತತ್ತಿಗಳನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ರಿಲಾ ಕಡಜೀರಗೆ ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನಿಡುವದು. ರಿಲಾ ಕಡಜೀರಗೆಯ ತತ್ತಿಗಳು ಶಿವನಕುದುರೆಕೀಟದ ತತ್ತಿಗಳಿಗಿಂತ ಮೊದಲೇ ಮರಿಹುಳುಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಶಿವನಕುದುರೆಕೀಟದ ತತ್ತಿಗಳನ್ನೇ ತಿಂದು ತೇಗುವವು. ಇದಲ್ಲದೇ ಪ್ರೌಢರಿಲಾ ಕಡಜೀರಗೆಯು ಶಿವನಕುದುರೆಕೀಟದ ದೇಹದ್ರವವನ್ನೂ ಸಹ ಹೀರುವದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ

ಮಣ್ಣಾಡಿಗ (Mud dauber) ಕಡಜೀರಗೆಯ ಕಥೆಯು ಬಹಳ ದುಃಖಮಯವಾಗಿದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಗೂಡನ್ನು ಕೆಸರಿನಿಂದ ರಚಿಸಿ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸಿದ ಶಲ್ಕರೆಕ್ಕೆ (Lepidoptera) ವರ್ಗದ ಮರಿಹುಳುಗಳಿಂದ ತುಂಬುವದು. ನಂತರ ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಗೂಡನ್ನು ಮುಚ್ಚುವದು. ಈ ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡುವದರಲ್ಲಿ ಬಳಲಿ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವದು. ತಕ್ಷಣ ಕೋಗಿಲೆ (Cuckoo) ಕಡಜೀರಗೆಯು ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಅದೇ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವದು. ಕೋಗಿಲೆ ಕಡಜೀರಗೆಯ ತತ್ತಿಗಳು ಬೇಗನೇ ಬೆಳೆದು, ಮರಿಹುಳು ಹೊರಬಂದು, ಮಣ್ಣಾಡಿಗ ಕಡಜೀರಗೆಯ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಾಯಿ ಮಣ್ಣಾಡಿಗ ಕಡಜೀರಗವು ತನ್ನ ಮರಿಹುಳುಗಳಿಗೆಂದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಶಲ್ಕರೆಕ್ಕೆ ವರ್ಗದ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ತಾನೇ ಭಕ್ಷಿಸಿ ತೇಗುತ್ತದೆ.

ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಜೀರುಂಡೆಗಳೂ ಸಹ ಕೀಟಗಳನ್ನೇ ಭಕ್ಷಿಸುವವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರೋವ್ (Rove) ಜೀರುಂಡೆ [ಕೋಪ್ರೊಚಾರಾ ಬೈಲಿನಿಯಟಾ (Coprochara bilineata)]ಯು ಎಲೆಕೋಸನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುವ ದ್ವಿಪಕ್ (Diptera) ವರ್ಗದ ಹೈಲೆಮಿಯಾ ಬ್ರಾಸಿಕೆ (Hylemya brassicae) ಎಂಬ ನೊಣದ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವದು. ಈ ಜೀರುಂಡೆಗಳು ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಸತಿಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸಂಘಜೀವಿಗಳಾಗಿ ವಾಸಿಸುವವು. ಹೆಣ್ಣು ಜೀರುಂಡೆ ಸಂಭೋಗದ ನಂತರ, ಎಲೆಕೋಸಿನ ಹತ್ತಿರ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಇಡುವದು. ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತತ್ತಿಗಳು ಮರಿಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವವು. ಮೊದಲನೆ ಹಂತದ ಮರಿಗಳು ಬಹಳ ಚುರುಕಾಗಿದ್ದು, ಬಲವಾದ ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಈ ಮರಿಗಳು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೊಣವನ್ನು

ಕೊಂದು, ಅದರ ದೇಹದ್ರವವನ್ನು ಹೀರುವವು. ಇದಾದ 3–4 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮರಿಗಳು, ಮೈಕಳಚಿ, ಎರಡನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅನವಶ್ಯಕವಾದ ದೇಹದ ಅಂಗಗಳು ಕಳಚಿ ಹೋಗುವವು. ಈ ವೇಳೆಗೆ ನೊಣದ ದೇಹವು ಒಣಗಿ, ಕ್ಷೀಣಿಸುವದು. ಇದಾದ ಎರಡು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಜೀರುಂಡೆ ಮರಿಗಳು ಬೆಳೆದು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುವವು.

ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವ ಚಟವು ಶಲ್ಕರೆಕ್ಕೆ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕಂಡುಬರುವದು. ಇರುವೆಗಳನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬಾಳುವ ಲಾಯಸಿನಾ (Lyceana) ಪತಂಗದ ಜೀವನವು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಪತಂಗ ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಇರುವೆಗೂಡಿನ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವದು. ಪತಂಗದ ಮರಿಗಳು ಕೆಲಕಾಲ ಆ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಕಾಲಕಳೆಯುವವು. ಆದರೆ ಅವು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕೊನೆಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಸಿಹಿ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವವು. ಇರುವೆಗಳು ಈ ಸಿಹಿ ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರಲು ಪತಂಗದ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಗೂಡುಗಳಿಗೆ ಅತಿಥಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮನಒಲಿಸಿ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದೊಡನೆ, ಪತಂಗದ ಮರಿಹುಳಗಳು ಮನೆಗೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಿದ ಇರುವೆಗಳನ್ನೇ ಮೋಸದಿಂದ ತಿಂದು ಹಾಕಿ, "ಉಂಡ ಮನೆಯ ಗಳ ಎಣಿಸು"ವ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತವೆ.

ದ್ವಿಪಕ್ಷ (Diptera) ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಥ ಅನೇಕ ರಂಜನೀಯ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇವೆ. ಕೆಲವು ನೊಣಗಳು ತಮ್ಮ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಅರಸಿ, ಕೊಂದು ಹಾಕಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿದ್ದು, ಇವು ತಮ್ಮಸಲುವಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಡೆಸ್ಮೊಟೆಪಾ (Desmotepa) ನೊಣವು ತುಡುಗು (Robber) ನೊಣದ ಉದರಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು, ತುಡುಗು ನೊಣ ಕದ್ದು ತಂದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕದ್ದು ಭಕ್ಷಿಸುವದು. ಕೆಲವು ನೊಣಗಳು ಜೇಡನ ಬಲೆಯ ಸಮೀಪ ತಮ್ಮ ಜೀವನ ಕಳೆಯುವವು. ಜೇಡನ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೇ ಇಲ್ಲದೇ ಸಲೀಸಾಗಿ ಹಿಡಿದು ತಿಂದು ಬಿಡುವವು. ಫ್ರಾನ್ಸದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ಕೊ ಫಾಜಿಡ್ (Sarcophagid) ನೊಣವು ಅಮ್ಮೊಫಿಲಾ ಹಿರ್ಸುಟಾ (Ammophila hirsuta) ಎಂಬ ಕಡಜೀರಗೆಯನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಡಜೀರಗೆಯು ನೆಲದ ಬಿರುಕಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಗೂಡನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತನ್ನ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಶಲ್ಕರೆಕ್ಕೆ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೀಟಗಳ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವದು. ಆಗ ಹೆಣ್ಣು ಸಾರ್ಕೊಫಾಜಿಡ್ ನೊಣವು ಕಡಜೀರಗೆಯ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಕಡಜೀರಗೆಯ ತತ್ತಿಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿಯೇ ತನ್ನ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವದು. ನೊಣದ ಮರಿಹುಳುಗಳು 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಜೀರಗೆಯ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಹ ಮಾಡುವದಲ್ಲದೇ, ತಾಯಿ ಕಡಜೀರಗೆ ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೋಸ್ಕರವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಶಲ್ಕರೆಕ್ಕೆ ಕೀಟಗಳ ಮರಿಹುಳುಗಳನ್ನೂ ತಿಂದು ತೇಗುವದು.

ಹೀಗೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಕೀಟಗಳು ಬೇರೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ, ಕೊಂದು, ತಿಂದು, ತೇಗುವವು. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕೀಟನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಉಪದ್ರವೀ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸವಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಉಪದ್ರವೀ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗುವದು. ಈ ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಕೀಟಗಳು ತಮ್ಮ ಸಮರ್ಥವಾದ ಅಂಗಗಳಿಂದ ಉಪದ್ರವೀ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಅರಸಿ, ಬೇಟೆಯಾಡಿ, ಕೊಂದು, ಭಕ್ಷಿಸುವದರಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉಪದ್ರವೀ ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪಾಯದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಸಹಾಯವಾಗುವದು.

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. Curtis P. Clausen, 1962. Entomophagous Insects. Hafner Publishing Company, New York, pp. X + 688.
2. Messenger, A. P., 1952. Insects, Enemies of Insects. In, Year book of Agriculture, U. S. D. A. Washington, D. C. U. S. Govt., Printing Office, pp. 373–380.
3. Hutchins, R. E., 1957. Insects–hunters and trappers. Round Mcnally and Company, New York, Chicago, San Francisco. pp. 9–93.

□□□

ಮಾನವನ ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಗಳು

● ಎಸ್. ಎ. ಅವರಾದಿ

ರಕ್ತವು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಅಂಗಾಂಶ (tissue) ವಾಗಿರುವದು. ಇದು 'ರಚಿಸಿದ' ಮತ್ತು 'ದ್ರವ' ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ರಚಿಸಿದ (formed) ಪದಾರ್ಥವು ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, 'ದ್ರವ' (liquid) ಪದಾರ್ಥವು ರಕ್ತದ್ರವ ಅಥವಾ ಸಿರಮ್ (Plasma or Serum) ದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಕ್ಕೆ 500 ಕೆಂಪು ಕಣಗಳಿರುವವು. ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳು ಶರೀರದ ಸೈನಿಕರಿದ್ದಂತೆ. ಅವು ಯಾವದೇ ಹೊರಗಿನ ವಿಷಕಾರಕ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಶತ್ರು ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋರಾಡಿ ಶರೀರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದ್ರವವು ಹಳದಿ ವರ್ಣವಿದ್ದು ದ್ರವಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿರುವದು. ರಕ್ತವು ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ಪುಪ್ಪುಸದಿಂದ ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವದಲ್ಲದೆ, ಅಂಗಾರಾಮ್ಲ ವಾಯುವನ್ನು ಪುಪ್ಪುಸಕ್ಕೆ ತರುವದು. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುವದಲ್ಲದೆ, ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ತಳ್ಳಲು ಸಹಕರಿಸುವದು. ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಿದ್ದು ದೇಹದ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವದು.

ರಕ್ತದ ಗುಂಪುಗಳು :

ಲ್ಯಾಂಡೋಯಿಸ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕ್ರಿ. ಶ. 1875 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ರಕ್ತದ್ರವಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಸಿದಾಗ ರಕ್ತ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (blood agglutination)ಯು ಸಂಭವಿಸಿತು. ಇದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಕ್ತವು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುವದು. ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಸತ್ಯ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಒಂದೇ ಜಾತಿ (Species)ಗೆ ಸೇರಿದ ಇಂದಿನ ಮಾನವ ಜನಾಂಗದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜನರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರದ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದು. ಮೊದಲಿಗೆ ಕ್ರಿ. ಶ. 1900 ರಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೇನರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತನ್ನ ಸಹಪಾಠಿಯೊಬ್ಬನ ಕೆಂಪುಕಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಬ್ಬನ ಸಿರಮ್ (ರಕ್ತದ್ರವ)ಗೆ ಬೆರೆಯಿಸಿ ಸಂಶೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ABO ರಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ABO, Rh, MNSs, ಲೆವಿಸ್, P, ಲುಥೆರಾನ್, ಕೆಲ್ಲ, ಡಫಿ, ಕಿಡ್, ಡಿಯುಗೋ, ಸಟ್ಟರ್, ಅಬರಜರ Xg, ಮುಂತಾದ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು ರಕ್ತಪದಾರ್ಥ (blood group substance) ಗಳಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ರಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮ್ಯುಕೋಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ 'ಅಂಟಿಜನ್' (antigen) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವದು. ಯಾವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ವು ರಕ್ತದ ಸಿರಮ್‌ನಲ್ಲಿರುವ 'ಅಂಟಿಬಾಡಿ' (antibody) ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಡುವದೋ ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಜನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ಸಿರಮ್‌ನಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಕೆಂಪುಕಣಗಳ ಮೇಲೆಯೂ ಇರುವವು. ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳೇ ರಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವದರಿಂದ, ರಕ್ತಗುಂಪು ಅರಿಯಲು ಅದರ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು. ಸರಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಪರೀಕ್ಷೆ (simple agglutination test) ಯಿಂದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲಾಗುವದು.

ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ರಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಕೆಂಪುಕಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿರುವವು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಮಾಡಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಮತೋಲವು ತಪ್ಪಿ ಕೆಂಪುಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಬಿಲ್ಲೆ (disc) ಗಳಾಗುವವು. ಇದಕ್ಕೆ ರಕ್ತ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ (agglutination

or clumping) ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರಕ್ತಪೂರಣ **(transfusion)** ಹಾಗೂ ಗರ್ಭದಾರಣೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ರಕ್ತ, ರಕ್ತಗುಂಪು: ಅವುಗಳ ರಚನೆ, ಅನುವಂಶಿಕೆ ಮುಂತಾದ ರಕ್ತ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು "ರಕ್ತಶಾಸ್ತ್ರ" (Haematology) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನವಿರುವದು.

ABO ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿ:

ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ABO ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅವನು ತನ್ನ ಆರು ಜನ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ರಕ್ತ ನಮೂನೆ (samples) ಗಳನ್ನು ತಗೆದುಕೊಂಡು ಕೆಂಪುಕಣಗಳನ್ನು ಸಿರಮ್‌ದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಸಾಧಾರಣ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ (0.86 concentration) ಶೇಖರಿಸಿದನು. ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಿರಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೆಂಪುಕಣಗಳ ನಮೂನೆ ಬೆರೆಯಿಸಿದನು. ಆಗ ಅವನು ಕೆಲವು ನಮೂನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರನು ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತವನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗಿಕರಿಸಿದನು. ಅವು: A, B ಮತ್ತು 'O'. ನಂತರ ಕ್ರಿ. ಶ. 1902 ರಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರನ ಶಿಷ್ಯನಾದ ವಾನ ಡಿಕ್ಯಾಸ್ಟೆಲ್ಲೋ ಎಂಬವನು ನಾಲ್ಕನೆಯದಾದ AB ಗುಂಪನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರನು A ಮತ್ತು B ಎರಡೇ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ABO ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದನು. ಹಾಗೂ ಜನರನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದನು. A ಅಂಟಿಜನ್‌ವುಳ್ಳವರು A ಗುಂಪಿನವರೂ, B ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದವರು B ಗುಂಪಿನವರೂ, ಎರಡೂ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದವರು AB ಗುಂಪಿನವರೂ ಮತ್ತು ಯಾವದೇ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯದವರು 'O' ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತಾರೆ. ನಂತರ ಕ್ರಿ. ಶ. 1911 ರಲ್ಲಿ ವಾನ್ ಡಂಜರ್ನ ಮತ್ತು ಹೀರ್ಸ್ಜಫೀಲ್ಡ (Hirszfeld) ಎಂಬವರು A ಗುಂಪಿನ A_1 ಹಾಗೂ A_2 ಗಳೆಂಬ ಎರಡು ಉಪಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಆರುಗುಂಪುಗಳ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಅವು: A_1, A_2, B, A_1B, A_2B ಮತ್ತು O.

ಈಗ A_1 ಹಾಗೂ A_2 ಮತ್ತು A_1B ಹಾಗೂ A_2B ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುವದು. ಇಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿ-A_1 (ಅಂಟಿಬಾಡಿ A_1) ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಅಂಟಿ-A_2 ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲು ಅಂಟಿ-A ದೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಿಯೆ ಕಂಡರೆ, ನಂತರ ಅಂಟಿ-A_1 ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ A_1 ಅಂಟಿಜನ್ ಇರುವದೊಂದು ಸಿದ್ಧವಾಗುವದು. ಆದರೆ A_1 ರಕ್ತಗುಂಪು ಎಂದು, ಇಲ್ಲವಿದ್ದರೆ A_2 ಗುಂಪು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುವದು. (ಇಲ್ಲಿ A_1 ಅಂಟಿಸಿರಮ್ ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಅಂಟಿಜನ್ A_1 ವು ಅಂಟಿ-A ದೊಂದಿಗೆ ಅಂಟಿಜನ್ A_2 ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಾದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಡುವದು. A_1 ಮತ್ತು A_2 ಗಳನ್ನು ಅರಿತ ಮೇಲೆ A_1B ಮತ್ತು A_2B ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಅಂಟಿ-B ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ABO ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಯ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಅಂಟಿಬಾಡಿ (naturally accu-ring antibodies) ಗಳಾಗಿವೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುವ (compatible) ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಇರುವವು. A ರಕ್ತಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ B ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳು, B ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ A ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳೂ, 'O' ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ಇದ್ದು. AB ಗಂಪಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳಿರುವದಿಲ್ಲ.

ABO ಗುಂಪಿನ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ (Genetics): ಕ್ರಿ. ಶ. 1930 ರಲ್ಲಿ ಥಾಮಸನ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವಮಾಪಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅವರು ಹತ್ತು ಪ್ರಕಾರದ ಜೀನೋಟೈಪ (genotype) ಹಾಗೂ ಆರು ಪ್ರಕಾರದ ಫಿನೋಟೈಪ (phenotype) ಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು.

ಜೀನೋಟೈಪ	ಫಿನೋಟೈಪ
$A_1 A_1$ $A_1 A_2$ $A_1 O$	A_1
$A_2 A_2$ $A_2 O$	A_2
B B B O	B
$A_1 B$	$A_1 B$
$A_2 B$	$A_2 B$
O O	O

ಜೀವವಾಹಿ, A_1, A_2, B ಹಾಗೂ 'O' ಗಳೇ ನಾಲ್ಕು ರ್ಯಾಯ ಜೀವವಾಹಿಗಳು. ಇವು ವಿವಿಧ ಕೂಟ (by ermutation and combination) ಗಳಿಂದ ಹತ್ತು ರದ ಜೀನೋಟೈಪ (ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ) ಗಳನ್ನು ಡುವವು.

ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವವಾಹಿ (allelic genes) ಗಳೆಂದರೆ: ರ್ಣ ತಂತು'ವಿನ (chromosome) ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಳ (same locus)ವನ್ನು ಆವರಿಸುವ ಜೀವವಾಹಿಗಳೆಂದು ರ್ಥ ಮೂಲದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಾಕೃತ ಜೀವವಾಹಿ(wild variety gene)ಯು "ಬದಲಾವಣೆ" (mutation)ಗಳ ಫಲ ಂಶವಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಇದುವರೆಗೆ A ಮತ್ತು B ರಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಳಿದು ಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು 'H' ದಾರ್ಥವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಕಮಲ (Lotus tetragonolobus) ಮತ್ತು ಯುಲೆಕ್ಸ Ulex europaeus) ಎಂಬ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳಿಂದ ತೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥ (extract)ವನ್ನು A, B, AB ಮತ್ತು 'O' ರಕ್ತಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಜರೆಯಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿ ಯೆಯನ್ನು ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿತು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು 'O' ಕ್ತಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು A_1 ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಲಹೀನವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸಿತು. ವಿವಿಧ ರಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಬಲ ಾಪನವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕೊಡಬಹುದು: $O > A_2 > B > A_1$ ದ್ದರಿಂದ A ಮತ್ತು B ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳ ಹೊರತಾಗಿ

ಬೇರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ವಾದಂತಾಯಿತು. ಯಾಕೆಂದರೆ 'O' ರಕ್ತಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರು ಈ ಗುಂಪಿನ ರಕ್ತಕಣ ಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ತೋರಿಸುವವು ಈ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ 'H' ಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ 'H' ಅಂಟಿಜನ್ ಎಂದು ಕರೆಯ ಲಾಯಿತು. H ಅಂಟಿಜನನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿ ಸುವ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಅಂಟಿ-H ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

ರಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆ :

'ಮ್ಯುಕೋಪಾಲಿಸಕರಾಯಿಡ' (mucopolysaccharide) ಎಂಬ ರಸಾಯನ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವವಾಹಿ (ಈಗ 'H' ಜೀವವಾಹಿ ಎಂದು ಕರೆಯ ಲ್ಪಡುವ)ಯು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವದು. ನಂತರ ಈ ಪದಾರ್ಥ ವನ್ನು ಜೀವವಾಹಿ A ಮತ್ತು B ಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಅಂಟಿ ಜನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವವು. ಆದರೆ 'O' ಜೀವವಾಹಿಯು ಈ H ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬದಲಾ ಯಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ 'O' ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪೂರಾ H ಪದಾರ್ಥ ಉಳಿಯುವದು. ಕಾರಣ 'O' ಕಣಗಳು ಅಂಟಿ-H ದೊಂದಿಗೆ ಬಲವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವವು. ಇನ್ನುಳಿದ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ಜೀವವಾಹಿಗಳು H ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪದಾರ್ಥವು ಬದಲಿಸಲ್ಪಡದೇ ಉಳಿಯುವದು. ಅದ್ದರಿಂದ ಅವು ಅಂಟಿ H ದೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವವು.

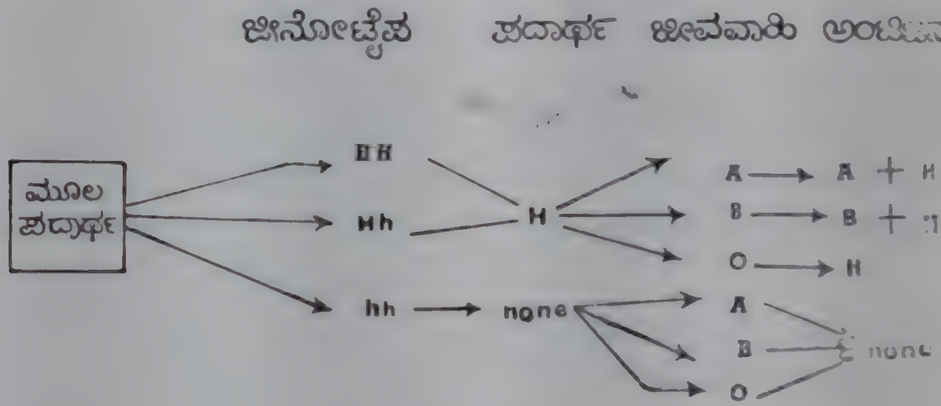
H ಜೀವವಾಹಿಯು ಎರಡು ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವವಾಹಿ ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ: H ಮತ್ತು h. H ಜೀವವಾಹಿಯು h ದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವವನ್ನು (dominant) ಸಾಧಿಸಿದೆ. H ಜೀವವಾಹಿಯು HH (homozygous dominant) ಅಥವಾ Hh (heterozygous) ಜೀನೋಟೈಪಗಳಲ್ಲಿ H ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡು ವದು. ಆದರೆ H ಜೀವವಾಹಿಯು hh (homozygous recessive condition) ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ರಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳ ರೂಪ ಯಾವುದು? ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ H ಪದಾ ರ್ಥವು ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ A ಮತ್ತು B ಜೀವವಾಹಿಗಳು A ಮತ್ತು B ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾ

ರಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುವವು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯಾವದೇ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ರಕ್ತಗುಂಪು ತೋರೆಯುವದು. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ "ಮುಂಬೈ ರಕ್ತಗುಂಪು"(Bombay blood group) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮುಂಬಯಿಯ ಒಂದು ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಆ ಕುಟುಂಬದ ರಕ್ತವು ಅಂಟಿ-A, ಅಂಟಿ-B ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-H ಗಳೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ

(amneotic fluid), ಧಾತು (Semen) ಮುಂತಾದ ವಿಸರ್ಜನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವವು.

ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿಯ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಅರಿಯಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ಒಂದು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ, ಎರಡು, ಅಲ್ಕೋಹಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ರಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ ಇರುವವು. ಎಲ್ಲ ರಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು (ಅಂಟಿಜನ್) ಅಲ್ಕೋಹಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವವು. ಮೊದಲಿ

ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ



ಚಿತ್ರ-1

ಎಂದರೆ ಸಿರಮ್‌ದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಬಾಡಿ A, B ಮತ್ತು H ಗಳಿರುವವು. ಲೆವಿನ್‌ನು ವೈದ್ಯ-ನ್ಯಾಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ (medico-legal problems) ಇಂತಹ ಮಾದರಿಯ ಕೇಸುಗಳು ಬಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಾರದೆಂದು ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಗು ತನ್ನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದುದರಿಂದ ಆ ಮಗುವಿನ ತಂದೆಯು ತಪ್ಪಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ABO ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನೆಂದರೆ, ಇದರ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಕೆಂಪುಕಣಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರದೆ, ಅವು ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ (ಮೆದುಳಿನ ಹೊರತಾಗಿ) ಇರುವದು. ಉದಾ: A, B ಮತ್ತು H ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ (Saliva), ಜಠರರಸ (gastric juice), ಯಕೃತ್ತ (bile) ಕರಳುರಸ (Intestinal secretions), ಅಮ್ನಿಯಾಟಿಕ್ ರಸ

ಪ್ರಕಾರದ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ "ವಿಸರ್ಜಿಸದವ" (non secretor) ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದವನಿಗೆ "ವಿಸರ್ಜಿಸುವವ" (secretor) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯ ರಚನೆಯು ಎರಡು ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವವಾಹಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ 'ವಿಸರ್ಜಿಸುವ' (Se) ಜೀವವಾಹಿಯು 'ವಿಸರ್ಜಿಸದ' (Sē) ಜೀವವಾಹಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ Se Se ಅಥವಾ Se Sē ಜೀನೋಟೈಪ ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ. ಮತ್ತು Sē Sē ಜೀನೋಟೈಪ ಹೊಂದಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಅಲ್ಕೋಹಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಕ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ಕಣ್ಣಿನ ಪರೆ (cornea)ಯಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳಿರುವದು ಕಣ್ಣು ಪರೆಯ ಕಸಿಯಲ್ಲಿ (Corneal graf

ting) ABO ರಕ್ತ ಗುಂಪಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು (Compatibility) ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವದು. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕಣ್ಣು ಪರೆಯು ಕಸಿ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕಣ್ಣು ಪರೆಯ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಕಸಿಯು ಜಯವಾಗುವದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವದು.

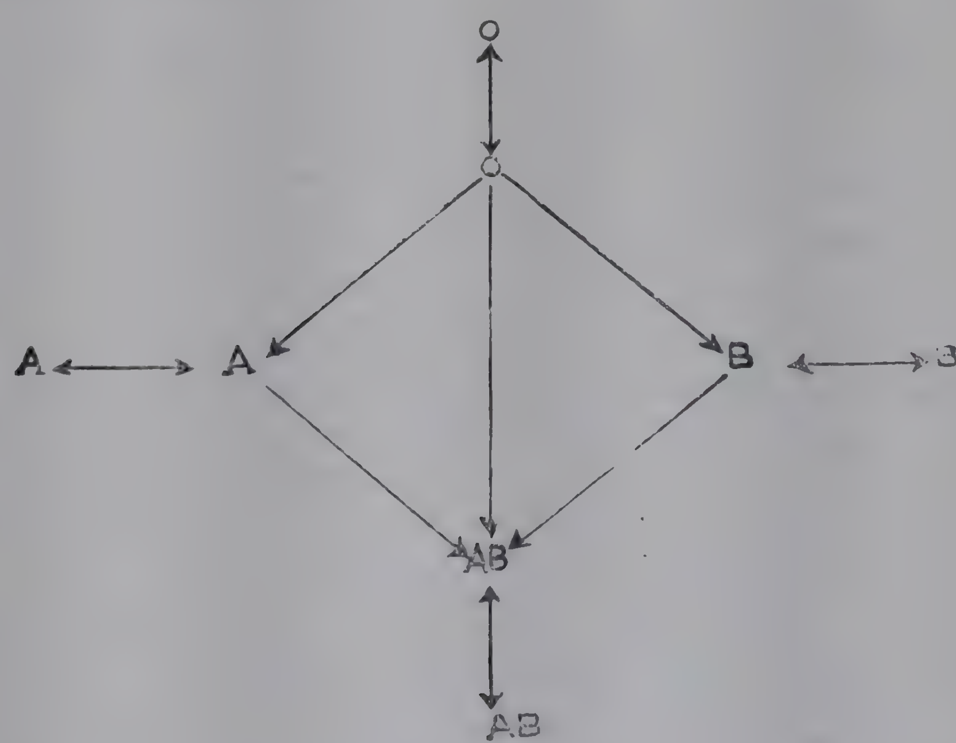
ABO ರಕ್ತ ಪೂರಣ (blood transfusion) :

ರಕ್ತವು ದೇಹದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಾಂಶವಿದ್ದು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವದರಿಂದ ಶರೀರಕ್ಕೆ ರಕ್ತದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯು ಅಧಿಕ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯಗಳು ಸಂಭವಿಸುವದು ಅಸಮಾನ್ಯವೇನಲ್ಲ.

ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುವ ರಕ್ತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡಲಾಗುವದು. ಆಕಸ್ಮಾತ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದ ರಕ್ತವನ್ನು ರೋಗಿಗೆ ಪೂರಣ ಮಾಡಿದರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮರಣಹೊಂದುವನು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಕೋಷ್ಟಕದ ಪ್ರಕಾರ ರಕ್ತಪೂರಣ ಮಾಡಬೇಕು.

'O' ಗುಂಪನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ರಕ್ತವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ "ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದಾನಿ" (Universal donar) ಎಂದೂ, AB ಗುಂಪನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಯಾರಿಂದಲಾದರೂ ರಕ್ತವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ "ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪಾನಿ"



ಚಿತ್ರ-2

ಉದಾ: ವಾಹನಗಳಿಂದ ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ರಕ್ತವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವನನ್ನು ಬದುಕಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ರಕ್ತಪೂರಣವನ್ನು ಅತಿ ಜಾಗರೂಕದಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವದು. ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾರದ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳಿರುವದರಿಂದ

(Universal recepient) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವದು. A ಮತ್ತು B ಗುಂಪಿನವರು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ರಕ್ತವನ್ನು ಕೊಡಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದೇ ತರದ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿದ ರಕ್ತವನ್ನು ನಿರರ್ಗಳವಾಗಿ ಪೂರಣ ಮಾಡಬಹುದು.

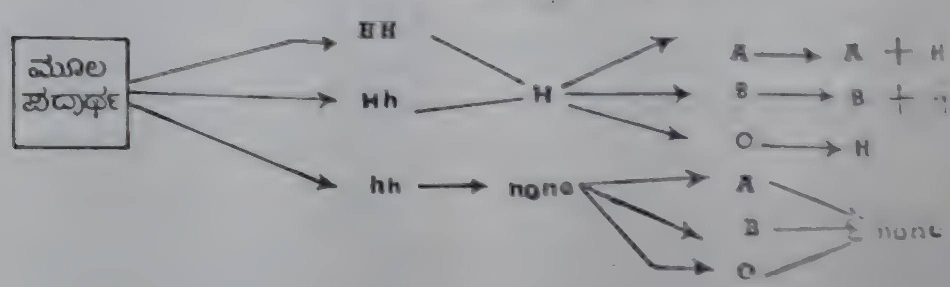
ರಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುವವು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯಾವದೇ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ರಕ್ತಗುಂಪು ತೋರಿಬರುವದು. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ "ಮುಂಬೈ ರಕ್ತಗುಂಪು" (Bombay blood group) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮುಂಬಯಿಯ ಒಂದು ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಆ ಕುಟುಂಬದ ರಕ್ತವು ಅಂಟಿ-A, ಅಂಟಿ-B ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-H ಗಳೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ

(amneotic fluid), ಧಾತು (Semen) ಮುಂತಾ[ದ]
ವಿಸರ್ಜನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವವು.

ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿಯ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಳವ[ಡಿ]ಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ಒಂದು ನೀರಿನ[ಲ್ಲಿ] ಕರಗುವ, ಎರಡು, ಅಲ್ಕೋಹಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ [ರಾ]ಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ ಇರುವವು. ಎಲ್ಲ ರ[ಕ್ತ] ಪದಾರ್ಥಗಳು (ಅಂಟಿಜನ್) ಅಲ್ಕೋಹಾಲದಲ್ಲಿ ಕರ[ಗು]ತ್ತಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವವು. ಮೊದ[ಲ]

ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ

ಜೀನೋಟೈಪ ಪದಾರ್ಥ ಜೀವಮಾಹಿ ಅಂಟಿಜನ್



ಚಿತ್ರ-1

ಎಂದರೆ ಸಿರಮ್‌ದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಬಾಡಿ A, B ಮತ್ತು H ಗಳಿರುವವು. ಲೆವಿನ್‌ನು ವೈದ್ಯ-ನ್ಯಾಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ (medico-legal problems) ಇಂತಹ ಮಾದರಿಯ ಕೇಸುಗಳು ಬಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಾರದೆಂದು ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಗು ತನ್ನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದುದರಿಂದ ಆ ಮಗುವಿನ ತಂದೆಯು ತಪ್ಪಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ABO ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನೆಂದರೆ, ಇದರ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಕೆಂಪುಕಣಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರದೆ, ಅವು ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ (ಮೆದುಳಿನ ಹೊರತಾಗಿ) ಇರುವದು. ಉದಾ: A, B ಮತ್ತು H ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ (Saliva), ಜಠರರಸ (gastric juice), ಯಕೃತ್ತ (bile) ಕರಳುರಸ (Intestinal secretions), ಅಮ್ನಿಯಾಟಿಕ್ ರಸ

ಪ್ರಕಾರದ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ "ವಿಸರ್ಜಿ[ಸ]ದವ" (non secretor) ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಕಾರ[ದ] ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದವನಿಗೆ "ವಿಸರ್ಜಿಸುವ[ವ]" (secretor) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವದು. ಈ ... ಕಾರ್ಯ ರಚನೆಯು ಎರಡು ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವಮಾ[ಹಿ]ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ 'ವಿಸರ್ಜಿಸುವ' (Se) ಜೀ[ವ]ಮಾಹಿಯು 'ವಿಸರ್ಜಿಸದ' (Se) ಜೀವಮಾಹಿಯ ಮೇ[ಲೆ] ಪ್ರಭುತ್ವ ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ Se Se ಅಥವಾ Se ... ಜೀನೋಟೈಪ ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತ[ಹ] ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ. ಮತ್ತು Se ... ಜೀನೋಟೈಪ ಹೊಂದಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಅಲ್ಕೋಹಾಲದ[ಲ್ಲಿ] ಕರಗುವಂತಹ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಕ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಮನುಷ್[ಯನ] ಕಣ್ಣಿನ ಪರೆ (cornea)ಯಲ್ಲಿ A ಮತ್ತು B ಅಂಟಿಜ[ನ್‌]ಗಳಿರುವದು ಕಣ್ಣು ಪರೆಯ ಕಸಿಯಲ್ಲಿ (Corneal gr[...]

ting) ABO ರಕ್ತ ಗುಂಪಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ (Compatibility) ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವದು. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕೆಂಪು ಪರಿಯು ಕೆ.ಸಿ. ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕೆಂಪು ಪರಿಯ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಕಣಿಯು ಬಳಸಲಾಗುವದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವದು.

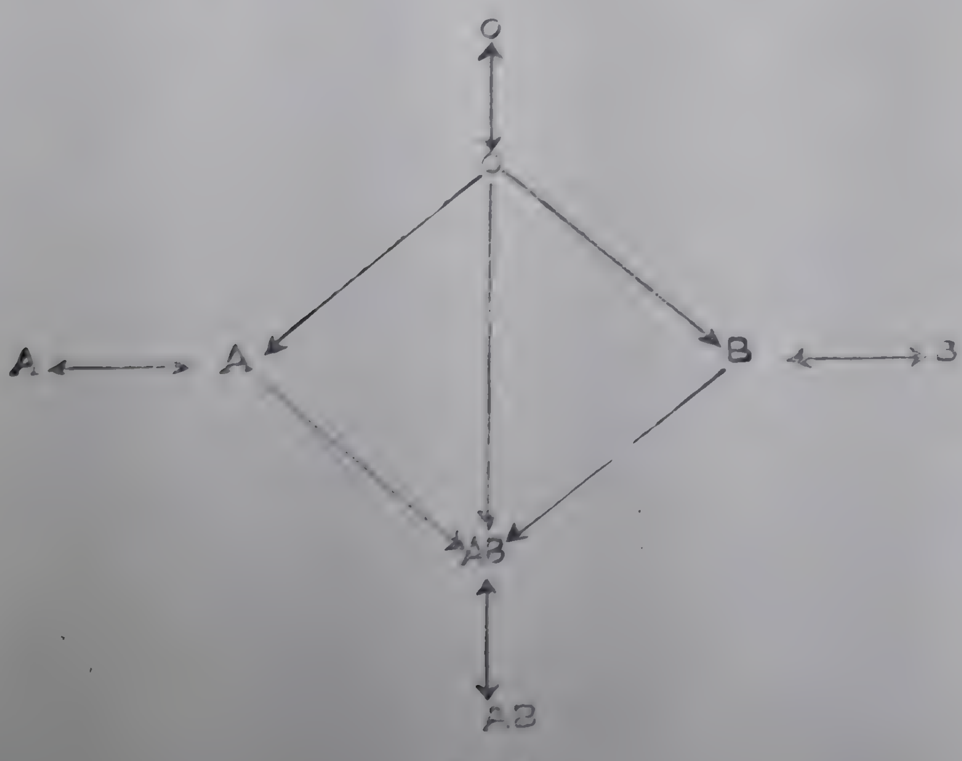
ABO ರಕ್ತ ಪೂರಣ (blood transfusion) :

ರಕ್ತವು ದೇಹದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಾಂಶವಿದ್ದು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವದರಿಂದ ಶರೀರಕ್ಕೆ ರಕ್ತದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಅಧಿಕ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯಗಳು ಸಂಭವಿಸುವದು ಅನಿವಾರ್ಯವೇನಲ್ಲ.

ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುವ ರಕ್ತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡಲಾಗುವದು. ಅಕಸ್ಮಾತ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದ ರಕ್ತವನ್ನು ರೋಗಿಗೆ ಪೂರಣ ಮಾಡಿದರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮರಣಹೊಂದುವನು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಕೋಷ್ಟಕದ ಪ್ರಕಾರ ರಕ್ತಪೂರಣ ಮಾಡಬೇಕು.

'O' ಗುಂಪನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ರಕ್ತವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ "ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದಾನಿ" (Universal donar) ಎಂದೂ, AB ಗುಂಪನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಯಾರಿಂದಲಾದರೂ ರಕ್ತವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ "ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪಾನಿ"



ಚಿತ್ರ-2

ಉದಾ: ಮಾರ್ಗಾಪಘಾತದಿಂದ ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ರಕ್ತವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವನು. ಅವನನ್ನು ಬದುಕಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ರಕ್ತಪೂರಣವನ್ನು ಅತಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವದು. ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾರದ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳಿರುವದರಿಂದ

(Universal recepient) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವದು. A ಮತ್ತು B ಗುಂಪಿನವರು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ರಕ್ತವನ್ನು ಕೊಡಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದೇ ತರದ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿದ ರಕ್ತವನ್ನು ನಿರರ್ಗಳವಾಗಿ ಪೂರಣ ಮಾಡಬಹುದು.

ABO ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ಹಂಚಿಕೆ (distribution)* :

ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು ವಿವಿಧ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇದೂ ಯಾವದೇ ಜನಾಂಗದ (race) ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಒಂದು ಜನಾಂಗದಲ್ಲಿ A ರಕ್ತಗುಂಪು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ B ಗುಂಪು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು, ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ 'O' ಗುಂಪು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಮಂಗದೊಂದರಲ್ಲಿ AB ಗುಂಪು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಗಬಹುದು.

Rh ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು :

ABO ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ ಕ್ರಿ.ಶ. 1940 ರಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರ ಮತ್ತು ವೈನರರು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾದ Rh ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯು ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಕ್ರಿ. ಶ. 1939 ರಲ್ಲಿ ಲೆವಿನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಟ್‌ಸನರು ಒಂದು ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ದಿನ ತುಂಬುವ ಮೊದಲೇ ಹಡೆದ ಮಹಿಳೆಯ ರಕ್ತವು ಆಕೆಯ ಗಂಡನ ರಕ್ತದೊಂದಿಗೆ ನಡೆವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (haemolysis) ಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಆ ಮಹಿಳೆಗೆ ಅವಳ ಗಂಡನ ರಕ್ತವನ್ನು ಪೂರಣ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ದಿನ ತುಂಬುವ ಮೊದಲೇ ಹೆತ್ತ ಆ ಮಹಿಳೆಗೆ ರಕ್ತದ ಕೊರತೆಯಿತ್ತು. ಮುಂದೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದಾಗ ಆ ಮಹಿಳೆಯ ಸಿರಮ್‌ವು ತನ್ನ ಗಂಡನ ರಕ್ತದೊಂದಿಗಲ್ಲದೆ, 104 ABO ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (compatible)ಯಾಗುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ 80 ಜನರ ರಕ್ತದೊಂದಿಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿತು. ಲೆವಿನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೇಟಸನರು ತಮ್ಮ ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ವಿವರಣೆಯು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿದ್ದು ಇಂದಿಗೂ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಆ ಮಹಿಳೆಯ ಉದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಭ್ರೂಣವು ತಂದೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಅಂಟಿಜನವು ಮಹಿಳೆಯ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿದಾಗ ಆಕೆಯಲ್ಲಿ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು (by immunization) ತಯಾರಿಸಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಕೆಯ ಅಂಟಿ-ಸಿರಮ್‌ವು ಮಗುವಿನ (stillborn) ಮತ್ತು ತಂದೆಯ ರಕ್ತದೊಂದಿಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿತು. ಲೆವಿನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೇಟಸನರು ತಮ್ಮ ಈ ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ರಚನೆಗೆ ಒಂದು ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೇ Rh ಎಂಬ ನಾಮವು ಸೀರಾಜಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿದ್ದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಕ್ರಿ. ಶ. 1940 ರಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರ ಮತ್ತು ವೈನರರು ಮೊಲ (rabbit) ಮತ್ತು ಗಿನಿಯಾಪಿಗ್ (guinea pig) ಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮಂಗನ (Macacus rhesus) ರಕ್ತವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಪಡೆದ ಲಸಿಕೆಯು "ರಿಸಸ್" ಕೋತಿಯ ಕೆಂಪುಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ರಕ್ತ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿತಲ್ಲದೆ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ ಪಟ್ಟಣದ 85 ಪ್ರತಿಶತ ಬಿಳಿಯರ ರಕ್ತದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿತು. ಆಗ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಿಸಸ್ ಮಂಗನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಲಸಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದ (85% whites of New York city) ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು Rh + (ಧನ) ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದ (15%) ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು Rh -(ಋಣ) ಎಂದು ಕರೆದರು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಲೆವಿನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೇಟಸನ್‌ರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮಾನವ ಲಸಿಕೆಯು ಮೊಲದ ಅಂಟಿ-Rh ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳು (rabbit anti-rhesus antibodies) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಕ್ತ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಂತರ ಆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ತಪ್ಪು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ 'ಅಂಟಿ-Rh'ದ ಬದಲು 'ಮಾನವ ಅಂಟಿಬಾಡಿ (human antibody) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅಂಟಿ Rh ಪದವು ಸೀರಾಲಜಿ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಲೆವಿನ್‌ರು ಮೊಲದ ಅಂಟಿ-Rh ಅಂಟಿಬಾಡಿಯನ್ನು 'ಅಂಟಿ-Lw' ಎಂದು ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರ ಮತ್ತು ವೈನರ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಕರೆಯಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದಾರೆ.

ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಗಳಲ್ಲಿ Rh ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ರಚನೆಯು ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾಗಿದ್ದಲ್ಲದೆ ವಿವಾದಾಸ್ಪದವಾಗಿದೆ. Rh ರಕ್ತ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಟಿಜನ್ ಇದೆ. ಹಲವಾರು ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ABO ರಕ್ತಗುಂಪಿನಂತೆ Rh ಗುಂಪಿಗೆ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ (naturaliy occuring)

* ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ರಜತಮಹೋತ್ಸವದ ಅಂಗವಾಗಿ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಮಾನವಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರದರ್ಶನದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 1408 ಜನರ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪೂರ್ತಿಯಾದಾಗ ಕರ್ನಾಟಕ ಜನಾಂಗದ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ (frequencies)ಯ ಬಗೆಗೆ ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿಗಳು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳಿರುವದಿಲ್ಲ. ಇಂದು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿ-C, ಅಂಟಿ $\bar{c}$, ಅಂಟಿ D, ಅಂಟಿ-E ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-$\bar{e}$ ಅಂಟಿಸಿರಮ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಂಟಿ-d ಅಂಟಿ-ಸಿರಮ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾದ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಫಿಶರ್ (Fisher)ರ ಪ್ರಕಾರ Rh ರಕ್ತಗುಂಪು ಮೂರು ಜೀವವಾಹಿ, C, D, E ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವವಾಹಿ $\bar{c}$, $\bar{d}$, $\bar{e}$ ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವರ್ಣತಂತು ಅವ್ವರಿಂದ D ಅಥವಾ d ಜೀವವಾಹಿ ಒಂದನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ವಿನಃ ಎರಡೂ ಜೀವವಾಹಿಗಳನಲ್ಲಿ ಇದ ರಂತೆಯೇ C ಮತ್ತು E ಜೀವವಾಹಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪರ್ಯಾಯ ರೂಪಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ಣ ತಂತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮಂಡಿಸಿರುವವು. ಈ ಜೀವವಾಹಿಗಳು ತಮಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂಟಿಜನ್ (ಅಥವಾ blood factors)ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವವು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಅಂಟಿ ಸಿರಮ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು Rh ಗುಂಪಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಯಾವ ಯಾವ ಅಂಟಿಸಿರಮ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರಕ್ತವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಡುವದೋ, ಆಯಾ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ: ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರಕ್ತವು ಅಂಟಿ-D, ಅಂಟಿ-$\bar{c}$, ಅಂಟಿ E, ಅಂಟಿ-C, ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-D ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-e ಅಂಟಿಸಿರಮ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು D, $\bar{c}$, E, C, D ಮತ್ತು e ಜೀವವಾಹಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದು cDE/CDe ಜೀನೋಟೈಪನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

Rh + ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು 'D' ಜೀವವಾಹಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾನೆ ಉದಾ: i) CDe/Cde or ii) CDe/Cde Rh-ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದೂ D ಜೀವವಾಹಿಯನ್ನು ಪಡೆಯದೇ ಎರಡೂ 'd' ಜೀವವಾಹಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ಉದಾ: Cde/Cde ಮೂರು ಜೀವವಾಹಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪರ್ಯಾಯ ರೂಪಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ (closely linked genes) ಮಂಡಿಸಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಫಿಶರರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಆರು ಜೀವವಾಹಿಗಳಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೆರಡು ವಿರಳವಾದ C" ಮತ್ತು D" ಎಂಬ ಜೀವವಾಹಿಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡು ವಿರಳವಾದ ಜೀವವಾಗಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಆರು ಜೀವವಾಹಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದಲ್ಲಿ (by permutation and combination) ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಎಂಟು ತರದ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವವು. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ Rh ಜೀವವಾಹಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ವರ್ಣತಂತುಗಳು (diploid) ಇರುವದರಿಂದ ಎಂಟು ಬೇರೆ ಬೇರೆ

r–$\bar{c}$d$\bar{e}$ ಕೂಟಗಳು (combinations) 36
r¹–Cd$\bar{e}$ ಜೀನೋಟೈಪಗಳನ್ನು ಕೊಡುವವು. ಇದನ್ನು
r¹¹–$\bar{c}$dE (ಜೀನೋಟೈಪಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ) ಕಂಡು
Ro–$\bar{c}$D$\bar{e}$ ಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪ
R¹–CD$\bar{e}$ ಯೋಗಿಸಬಹುದು.
R²–$\bar{c}$DE $\frac{n\,(n+1)}{2}$ (n=number of combination)
Rᶻ–CDE

ಫಿಶರ, ರೇಸಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾಂಗರರು (ಇಂಗ್ಲೀಷ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು) ಮತ್ತು ವೈನರ (ಅಮೇರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ)ರು ಬೇರೆ ಶಬ್ದಾವಳಿ (notation)ಗಳನ್ನು Rh ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲೆ ಜಟಿಲವಾದ Rh ಗುಂಪುರಚನೆಯು, ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾದ ಶಬ್ದಾವಳಿಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಗೊಂದಲಮಯವಾಗಿದೆ.

ವೈನರ್‌ರ ಶಬ್ದಾವಳಿಯನ್ನು Rh-Hr ಶಬ್ದಾವಳಿಯೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಜೀವವಾಹಿ, ಒಂದು ಅಂಟಿಜನ್ (ಅಗ್ಲೂಟಿನೋಜನ್ agglutinogen) ಮತ್ತು ಒಂದು ರಕ್ತ ಪ್ರತಿನಿಧಿ (blood factor) ಅಥವಾ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವದು. ಒಂದು ಅಂಟಿಜನ್‌ವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಟಿಸಿರಮ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಅಂದರೆ ವೈನರರು ಒಂದೇ ಅಂಟಿಜನ್‌ವು ಹಲವು ರಕ್ತ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. Hr ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು Rh ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂಟಿಜೆನಿಕ (ಅಂದರೆ less capable of stimulating the formation of specific reacting substances) ಆಗಿರುವವು.

ವಿವಾಹ ಸಲಹೆ (marriage counselling) ಯಲ್ಲಿ Rh ಗುಂಪಿನ ಜ್ಞಾನವು ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಿದೆ. Rh+ ವ್ಯಕ್ತಿಯು Rh–ಮಹಿಳೆಯನ್ನು ಮದುವೆಯಾದರೆ ಅವರಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಮಕ್ಕಳು ಎರಿಥ್ರೋಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸಿಸ್ ಫಿಟಾಲಿಸ (erythroblastosis fetalis) ಎಂಬ ಹೀಮೋಲಿಟಿಕ್ ಬಾಧೆಯಿಂದ ಸಾಯುವವು. ಮೊದಲಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಮಕ್ಕಳು ಬದುಕುವ ಸಂಭವವಿದ್ದು ನಂತರದ ಮಕ್ಕಳು ಬದುಕಲಾರವು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಮೊದಲಿನ ಗರ್ಭದಾರಣೆಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ಅಂಟಿ-Rh ಅಂಟಿಸಿರಮ್ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ನಂತರದ ಪ್ರತಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಿಂದ ಅಂಟಿ-Rh ದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವದು.

MNSs ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು :

MN ರಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರ ಮತ್ತು ಲೆವಿನ್‌ರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಈ ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಯು M ಮತ್ತು N ಎಂಬ ಪರಸ್ಪರ ಅಪ್ರಭುತ್ವ ಹೊಂದಿದ ಎರಡು ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವವಾಹಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂರು; MM, MN, ಮತ್ತು NN ಜೀನೋಟೈಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ನಂತರ ಅಂಟಿ–S ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-s ಎಂಬ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಜೀವವಾಹಿ 'S' ವು s ಜೀವವಾಹಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. S ಹಾಗೂ s ಜೀವವಾಹಿಗಳು M, N ಜೀವವಾಹಿಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ರೂಪಗಳಾಗಿರದೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು M, N ಗಳಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರುವವು. (linked genes) MNSs ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯ ಅನುವಂಶಿಕೆಯು Rh ಮಂಡಳಿಯ C D E ವಾದವನ್ನು ಹೋಲುವದು.

MNSs ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನೆಂದರೆ: ಹಾರ್ಡಿ ಮತ್ತು ವೈನಬರ್ಗರ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ (Hardy-Wienberg law) MN × MN ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಮಕ್ಕಳು 1 MM : 2 MN : 1 NN ಅನುಪಾತ (ratio) ದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ MN ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವದು. ಮೊದಲು ಇದು ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ತಪ್ಪು (technical errors) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಿಪುಣ ತಜ್ಞರೀ MN ದ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ MN 'ಹೀಟರೋಜೈಗೋಟ' (heterozygote) ವು ಸೃಷ್ಟಿಯು ಆಯ್ಕೆಯಿಂದಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆರಿಸಲ್ಪಡುವದು ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂದು ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು MN ಮಂಡಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಹಂಟರ್ ಮತ್ತು ಹೆನ್‌ಸಾ (Hunter and Henshaw antigen) Mi^a, Vw, Vr, Ma ಮತ್ತು M^g ಮುಂತಾದ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು MNSs ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಲೆವಿಸ್ (Lewis) ರಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳು :

ಲೆವಿಸ್ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು ABO ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ರೀತಿಯಿಂದ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಈ ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿಯು 'ವಿಸರ್ಜಿಸುವವ' (Secretor) ಮತ್ತು 'ವಿಸರ್ಜಿಸದವ' (non secretor) ರೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. Le^a (shortform of Lewis) ಪದಾರ್ಥವು, A, B ಮತ್ತು H ಪದಾರ್ಥಗಳ "ವಿಸರ್ಜಿಸದವ"ನ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವದು. ಯಾರ ಕೆಂಪುಕಣಗಳಲ್ಲಿ Le^a ಇಲ್ಲವೋ [Le (a–)] ಅವರು A, B, H ಗಳ "ವಿಸರ್ಜಿಸುವವ" ಗುಂಪಿನವರೇ ಇರುವರು ಆದರೆ ಈ ವಿಸರ್ಜಿಸುವವ ಗುಂಪಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರು ತಮ್ಮ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ Le^a ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆ. Le^a ಪದಾರ್ಥವು A, B ಮತ್ತು H ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. A, B ಮತ್ತು H ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹುಟ್ಟಿದಾಗಿನಿಂದ ಕೆಂಪುಕಣಗಳ ಪರೆಯ ಮೇಲೆ ಬಲವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಯಾವದೇ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ Le^a ಪದಾರ್ಥವು ಕೆಂಪುಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟು ದೃಢವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರದೆ, ರಕ್ತದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಫಿಜಿಯಾಲಾಜಿಕಲ್ ಸಲಾಯಿನ್ (physiological saline) ನಿಂದ ಮರಳಿ ಮರಳಿ ಕೆಂಪುಕಣಗಳನ್ನು ತೊಳೆದರೆ Le^a ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಲೆವಿಸ್ ರಕ್ತ ಮಂಡಳಿ ಮತ್ತು A, B, H ಮಂಡಳಿಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಉಪಪತ್ತಿ (hypotheses) ಗಳನ್ನು

ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಸೆಪ್ಪಿಲಿನಿಯ (Ceppillini) ಉಪಪತ್ತಿಯು ಇಂದು ಬಹುತೇಕ ಸಂಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. Le^a ಜೀವವಾಹಿಯು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಸ್ಥಳವು (Locus) A, B, H ಹಾಗೂ 'ವಿಸರ್ಜಿಸುವ'ಗಳ ಸ್ಥಳಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವದು. Le^a ಜೀವವಾಹಿಯು ವಿಸರ್ಜಿಸದವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ Le^a ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು. ಇದರಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿಸದವರ ರಕ್ತಕಣಗಳು Le^a ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಿರಮನಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವವು. ವಿಸರ್ಜಿಸುವವರಲ್ಲಿ Le^a ಪದಾರ್ಥ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುವದು. ಸಿಪ್ಪಿಲಿನಿಯ ಉಪಪತ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾರ Le^a ಜೀವವಾಹಿಗೂ ಮತ್ತು Se ಜೀವವಾಹಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (interaction) ನಡೆಯುವದು.

ಇತ್ತೀಚಿಗೆ Le^b ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಲೆವಿಸ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಲೆವಿಸ್ ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣಮಯವಾಗಿದೆ. Le^b ಪದಾರ್ಥವು Le^a ಪದಾರ್ಥವಿದ್ದ ಕೆಂಪುಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಇರದೆ Le (a–) ಕೆಂಪುಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವದು. Le^b ಪದಾರ್ಥವು Le (a+) ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಸರ್ಜಿಸದವರ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ Le^a ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದ ವಿಸರ್ಜಿಸುವವರಲ್ಲಿ Le^b ಪದಾರ್ಥ ಇರುವದು. ABO ಮತ್ತು ಲೆವಿಸ್ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದು: Le (a+b–) ರಕ್ತಕಣಗಳು 'ವಿಸರ್ಜಿಸದವ'ರಿಗೂ Le (a-b+-) ರಕ್ತಕಣಗಳು 'ವಿಸರ್ಜಿಸುವವ'ರಿಗೂ ಸೇರಿದ್ದು Le (a-b-) ರಕ್ತಕಣಗಳು ಬಹುತರವಾಗಿ 'ವಿಸರ್ಜಿಸುವವ'ರಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.

P ರಕ್ತಗುಂಪು

P ರಕ್ತಗುಂಪನ್ನು ಲ್ಯಾಂಡಸ್ಟೈನರ ಮತ್ತು ಲೆವಿನ್‌ರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಇವರು P+ ಮತ್ತು P– ಎಂಬ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದರು. ನಂತರ ಹೊಸ ಅಂಟಿಜನ್ Tj^a ವು P ರಕ್ತಮಂಡಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈಗ P+ ಮತ್ತು P– ಬದಲು P_1 ಮತ್ತು P_2 ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಟಿಸಿರಮ್ ಅಂಟಿ-P_1 ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-$P+P_1$ ಗಳನ್ನು ಈ ರಕ್ತಗುಂಪನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಟಿ-Tj^a (ಈಗ ಅಂಟಿ-$P+P_1$) ವು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅಂಟಿಬಾಡಿ (naturally occuring antibodies) ಯಾಗಿರುವದು. ಅಂಟಿ-$P+P_1$ ವು ಅಂಟಿ-A ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-B ಗಳಿಗಿಂತ ಬಿರುಸಾಗಿ ಹೀಮೋಲಿಟಿಕ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಡುವದು. ರೆಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾಂಗರರು 'P' ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಟಿಜನ್‌ನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. P ರಕ್ತಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉಪಗುಂಪುಗಳಿರುವವು. ಜಪಾನದಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಲಾದ 'Q' ಎಂಬ ಅಂಟಿಜನ್‌ವು P_1 ಅಂಟಿಜನ್‌ವನ್ನು ಹೋಲುವದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಕೆಲ್ಲ (kell) ರಕ್ತ ಗುಂಪು:

ಈ ರಕ್ತಗುಂಪನ್ನು ಅಂಟಿ-K ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-k ಅಂಟಿಸಿರಮ್‌ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವದು. K ಮತ್ತು k ಎಂಬ ಪರಸ್ಪರ ಅಪ್ರಭುತ್ವ ಹೊಂದಿದ ಜೀವವಾಹಿಗಳು ಕೆಲ್ಲ ರಕ್ತಗುಂಪನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವವು. ಇತೀಚೆಗೆ ಮತ್ತೆರಡು ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಅಂಟಿ-Kp^a ಮತ್ತು ಅಂಟಿ-Kp^b ಎಂಬ ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. Kp^a ಅಂಟಿಜನ್‌ವನ್ನು 'ಪೆನ್ನಿ' (Penney) ಎಂತಲೂ Kp^b ಅಂಟಿಜನ್‌ವನ್ನು 'ರೌಟೆನ್‌ಬರ್ಗ' (Rautenberg) ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಮೊದಲು ಆಯಾ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತಾದುದರಿಂದ ಆ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 'ಕೆಲ್ಲ' ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರವು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಇದು Rh ಗುಂಪಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಕೆಲ್ಲ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು ಯುರೋಪಿನ ಜನತೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ 'ಕೆಲ್ಲ' ಅಂಟಿಜನ್‌ಗಳು ಆಫ್ರಿಕಾ ಜನರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕನ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಜನರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 'ಕೆಲ್ಲ' ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯು 'ಜನಾಂಗಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ (population studies) ದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಕಿಡ್ಡ (kidd) ರಕ್ತಗುಂಪು:

ಶ್ರೀಮತಿ ಕಿಡ್ಡ ಅವರ ದಿನ ತುಂಬದ ಮತ್ತು ಹೀಮೋಲಿಟಿಕ್ ಜಾಡ್ಯದಿಂದ ಬಳಲಿದ ಮಗುವಿನ ಕೇಸಿನಿಂದ ಈ ಗುಂಪನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಅಂಟಿ-Jk^a ಮತ್ತು Jk^b ಎಂಬ ಎರಡು ಅಂಟಿಸಿರಮ್‌ಗಳಿಂದ 'ಕಿಡ್ಡ' ರಕ್ತಗುಂಪನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂಟಿ-Jk^b ಅಂಟಿ

ಸಿರಮ್‌ನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇಂದು ಅಂಟಿ-Jk^a ದಿಂದಲೇ 'ಕಿಡ್ಡ್' ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಎರಡು ಫೀನೋಟೈಪ Jk(a+) ಮತ್ತು Jk (a–) ಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಫೀನೋಟೈಪ Jk (a+) ವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣ (frequencies) ದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವದರಿಂದ ಕಿಡ್ಡ್ ರಕ್ತಮಂಡಳಿಯು ಜನಾಂಗದ ಅಭ್ಯಾಸ (population studies) ದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ಪಡೆದಿದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ Jk (a+) ವು ಪ್ರತಿಶತ 95 ರಷ್ಟು ಚೀನೀಯರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ 50 ರಷ್ಟು ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿನ ಜನರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ 77 ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವದು.

Xg ರಕ್ತಗುಂಪು:

Xg ರಕ್ತಗುಂಪು ಲಿಂಗಸಂಬಂಧ (Sex-linked) ವಾದ ಜೀವವಾಹಿಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಜೀವವಾಹಿಯು ಲಿಂಗ-ವರ್ಣತಂತು X (Sex chromosome) ದ ಮೇಲೆ ಮಂಡಿಸಿರುವದರಿಂದ ಈ ರಕ್ತಗುಂಪಿನ ಅನುವಂಶಿಕೆಯು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಲಿಂಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವದು. ಅಂಟಿ-Xg^a ದಿಂದ Xg (a+) ಮತ್ತು Xg (a–) ಎಂಬ ಎರಡು ಫೀನೋಟೈಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುವದು. Xg^aY ಗಂಡಿನ ಮತ್ತು $Xg^a Xg^a$ ಹೆಂಗಸಿನ (Xy genotype determines male sex and XX genotype determines fcmale sex in man) ಕೆಂಪುಕಣಗಳು ಅಂಟಿ-Xg^a ಅಂಟಿಬಾಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವವು.

ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳ ಮಂಡಳಿಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವದು ದುರ್ಲಭ. ಮಾನವನ ರಕ್ತಮಂಡಳಿಗಳ ಜ್ಞಾನವು ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಜನಾಂಗಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದು ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಂಥಋಣ

1 John Buettnes-Janusch (1969): Origin of Man. Willy Eastern private limited, New Delhi.

2 R. R. Race and Ruth Sanger (1970): Blood Groups in Man. Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburgh.

3 Roberts J. A. F. (1967): An introduction to Medical Genetics, 4th Edition, University Press, Oxford.

4 Ford E. B. (1961): Genetics for Medical Students, 5th Edition. Methuen, London.

5 Stern C. (1960): Principles of Human Genetics, 2nd Edition, Freeman, San Francisco

6 Thomson J. S. and Thomson Margret W (1966): Genetics in Medicine, W. B. Saunders, Philadelphia and London.

7 Alexander S. Wiener and Wexler Irving B. (1963): An Rh-Hr Syllabus The types and their Applications, 2nd Edition, Grune & Stration, New York.

□□□

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕಾಲ

● ಡಾ. ಎಸ್. ಆರ್. ಸನದತ್ತಿ

ಕಾಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅನುಭವವೇದ್ಯವಾಗಿರುವ ವಿಷಯ. ಕಾಲವನ್ನು ಒಂದಿಲ್ಲೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ. ಕಾಲವನ್ನು ಮೀರಿ ನಿಂತವರಾರೂ ಸಿಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಕೆಲವರು ತಮ್ಮ ಕಾಲ ಬಂದಾಗ, ಕಾಲವನ್ನೇ ನಾವು ಮೀರಿನಿಂತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬ ಭ್ರಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಹೋಗಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟಿವೆ. ಕಾಲ ಅನಂತ: ಅದಕ್ಕೆ ಆದಿಯೂ ಇಲ್ಲ; ಅಂತ್ಯವೂ ಇಲ್ಲ. ಕಾಲ ನಿರಂತರ ಹರಿಯುವ ವಸ್ತು-ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯೇ ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮ. ಜೀವನದ ಆಗುಹೋಗುಗಳ ಪರಿವೆ ಕಾಲಕ್ಕಿಲ್ಲ. ನಿರ್ಲಿಪ್ತವಾಗಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಕಾಲದ ಮಹಿಮೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಸೋತು ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು "ಕಾಲಾಯ ತಸ್ಮೈ ನಮಃ" ಎಂದಂದಿರಬೇಕು.

ಮಾನವನ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕೂ ಸಿಗದಂತಿರುವ ಈ ಕಾಲವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಹಾಗೂ ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯದು. ಕಾಲದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ನಿರಂತರತೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವ ಅವನ ಪ್ರಯತ್ನ ಭೌತಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಯಶಸ್ಸನ್ನೂ ತಂದುಕೊಟ್ಟು ಅವನನ್ನು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ತ್ರಿಕಾಲ ಜ್ಞಾನಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ. ಕಾಲದ ನಿಯಮ ಹಾಗೂ ನಿರಂತರತೆಗಳು ತ್ರಿಕಾಲಾಬಾಧಿತವಾಗಿವೆ ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಳವಿನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಸತ್ಯದ ಅರಿವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಾಗಿದೆ.

ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೊದಲ ಕಾರ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಕಾಲ ಎಂದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎನ್ನುವದೇ ಅಗೋಚರವಿರುವದರಿಂದ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬೇರೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಲಾಯಿತು. ಎರಡು ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಕಾಲಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಆರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿಯು ಕಾಲಾಂತರ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಆವರ್ತನೆಯನ್ನು—ಅಂದರೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಆವರ್ತ ಕಾಲವನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ಯಾವದೇ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳು ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಫಲಗೊಳಿಸಲಾರವು. ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಸೂರ್ಯೋದಯ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳಂತಹ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯುಳ್ಳ ಘಟನೆಗಳು ತುಂಬಾ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ವರೆಗಿನ ಕಾಲವನ್ನು 24 ಗಂಟೆಗಳೆಂದು, ಒಂದು ದಿನವೆಂದು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ನಡುವಿನ ಆದರೆ ಮಧ್ಯಾಹ್ನಗಳ ಅಂತರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಈ ಅಂತರವು ಶತಮಾನಗಳು ಬದಲಾದಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರ ಒಂದು ಸರಾಸರಿಯನ್ನು 24 ಗಂಟೆಗಳ ಒಂದು ದಿನವೆಂದು ಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ 365 ದಿನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಕಾಲಾಂತರವನ್ನು ವರ್ಷವೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಷವು ಭೂಮಿಯ ಸೂರ್ಯಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿದ್ದರೂ. ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ 4 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಲೀಪ್ ವರುಷವೆಂದು ಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು 366 ದಿವಸಗಳೆಂದು ಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೆಂದು ಶತಮಾನ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ 365 ದಿನಗಳೇ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಖರ ಆವರ್ತತೆ ಇರುವ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳು ಸಿಗದೇ ಇರುವ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಭೂ-ಭ್ರಮಣದ ಸರಾಸರಿ ಕಾಲವನ್ನು ಒಂದು ವರುಷವೆಂದು ಹಿಡಿದು ಕಾಲವನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ನಂತರ ಒಂದು ದಿನವನ್ನು 24 ಗಂಟೆಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ, ಒಂದು ಗಂಟೆಯನ್ನು 60 ನಿಮಿಷಗಳಾಗಿಯೂ ಒಂದು ನಿಮಿಷವನ್ನು 60 ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಭಜನೆಯು ಮಾನವನ ದೈನಂದಿನ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿತ್ತು; ಇಂದಿಗೂ ಪೂರೈಸುತ್ತಲಿದೆ.

ನಿಖರವಾದ ಅಂತರವುಳ್ಳ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳು ಕಾಲಾಂತರದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಗೆ ಅವಶ್ಯ. ಈ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಕಾಲಾಂತರವು ಚಿಕ್ಕದಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಮಾನದಿಂದ ಸೆಕೆಂಡು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕ ಕಾಲಮಾನವಾದರೂ, ಪರಮಾಣು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಕಾಲಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಪರಮಾಣುಗಳ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಆಯುರ್ಮಾನ ಒಂದು ಸೆಕೆಂದಿನ 1 ಮಿಲಿಯ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಕಾಲ ಮಾನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಅಳತೆಯ ನಿಖರತೆ ಸೆಕೆಂದಿನ ಮಿಲಿಯ ಭಾಗದ $\frac{1}{100}$ ದಷ್ಟಾದರೂ ಇರಬೇಕಾದದ್ದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ ರೀತಿಯ ನಿಖರತೆ ಪಡೆಯುವದು ಪರಮಾಣು ಘಟನೆಗಳ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಕಾಲಮಾನದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಇಂಥ ಕಾಲಮಾನ ಪರಮಾಣು ಪ್ರಕಾಶದ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಾಲಾಂತರಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ರಚಿಸಲಾದ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ ಪರಮಾಣ್ವಿಕ ಗಡಿಯಾರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಮಹತ್ವದ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಪರಮಾಣ್ವಿಕ ಗಡಿಯಾರದೊಂದಿಗೆ ತುಲನೆಗೊಂಡು ಪರಿಷ್ಕೃತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪ ಕಾಲಾಂತರ ಯಾವದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ತಾತ್ವಿಕ ಉತ್ತರ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಘಟನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ಅಲ್ಪ ಕಾಲಾಂತರ ಎಷ್ಟು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹೇಳಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ 1 ಪೀಕೊ ಸೆಕೆಂದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಪೀಕೊ ಸೆಕೆಂದು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂದಿನ 1 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ. ಇದಕ್ಕೂ ಚಿಕ್ಕ ಅಂತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವದು ಕೆಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿ $\frac{1}{8}$ ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇರೆ, ಬೇರೆಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾರದು ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೆನಸಿಕೊಂಡರೆ, ಅಷ್ಟೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 1 ಲಕ್ಷಕೋಟಿ ಘಟನೆಗಳು ನಡೆದು ಹೋಗಬಲ್ಲವು ಎನ್ನುವದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕದ ವಿಷಯ. ಅಲ್ಪ ಕಾಲಾಂತರಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವದರೊಂದಿಗೆ, ಈ ಕಾಲಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಇವುಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಪರಮಾಣು ಜಗತ್ತಿನ ವ್ಯವಹಾರವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ.

ಈ ಕಾಲಾಂತರಗಳ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕಾಲಾಂತರಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಜಗತ್ತಿದ್ದರೆ. ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕಾಲಾಂತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿಶ್ವ–ಜಗತ್ತಿದೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕಾಲಾಂತರ ಯಾವುದು? ಇದು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಹುಟ್ಟಿದಾಗಿನಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗಿನ ಕಾಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಹಾಗೆಂದರೆ ವಿಶ್ವ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಯಾವಾಗ? ಕೆಲ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಿಶ್ವ ಹುಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಒಂದು ವಾದ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ ಏನು ಇತ್ತು? ಅದು ವಿಶ್ವ ಅಲ್ಲವೆ? ಮುಂತಾದ ಶೇಷ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಶೇಷ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿಯೇ ಬಿಟ್ಟು ನಾವು ಕಾಲದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನಷ್ಟೇ ಎತ್ತಿದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕಾಲಾಂತರಗಳು ಮಿಲಿಯನ್ ವರುಷಗಳ ಮಾನದಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಕೆಲ ಚಿಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ಪ್ರಕಾ ನಮಗೆ ತಲುಪಲು ಅನೇಕ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕು. ಈ ಮಾನದಲ್ಲಿ ನಿಖರತೆ ಸಾವಿರ ವರ್ಷ ಆಚೆ ಈಚೆ. ಈ ಮಾನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಜಗತ್ತಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಿಖರತೆಗೆ ಅರ್ಥವೇ ಇಲ್ಲ. ಆವಶ್ಯಕತೆಯಂತೂ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ಕಾಲಾಂತರಗಳು ರಾಕ್ಷಸ ಕಾಲಾಂತರಗಳು.

ಪೀಕೋ ಸೆಕೆಂದು ಕಾಲಾಂತರದ–ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷ ಗಳ ಕಾಲಾಂತರದ ವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಕಾಲಾಂತರಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಯಿದೆ. ಅದೆಂದರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾಲಾಂತ ಗಳು ಎರಡು ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲದ ಅಂತರ ಈ ಅಂತರ ಶೂನ್ಯವಾದಾಗ ನಾವು ಎರಡೂ ಘಟನೆಗಳು ಏ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಜರುಗಿದವು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಈ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾಂತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವವರು ಯಾರು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೇ ನಾವು ಎತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇಷ್ಟು ಇದು ಸ್ವಯಂನಿರ್ದಿಷ್ಟ. ಇದು ನಿರೀಕ್ಷಕರ ಮೇಲೆ ಅವ ಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವದು ನಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸರಿ ಎನಿಸಿದ ನಂಬಿಕೆಯೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ ಇದು ಸರ್ವ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ, ಸರ್ವ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿ ಆಗಲಾರದು ಎನ್ನುವದನ್ನು ಪ್ರೊ. ಐನಸ್ಟೈನರು 60 ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಇವರ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವೆಂದು ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾಂತರ ವೀಕ್ಷಕನ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವೇಗದ ಟ್ರೇನಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವಾಗ ಟ್ರೇನಿನ ಹೊರಗಡೆ ನಡೆಯುವ ಎರಡು ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾಲಾಂತರವನ್ನು ಟ್ರೇನಿನಲ್ಲಿಯ ಗಡಿಯಾರದಿಂದ ಅಳೆದರೆ ಈ ಕಾಲಾಂತರವು ಟ್ರೇನಿನ ಹೊರಗಡೆಯ ಗಡಿಯಾರದಿಂದ ಅಳೆದ ಅದೇ ಘಟನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲಾಂತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ತಿರುಗಿಸಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ, ಟ್ರೇನಿನಲ್ಲಿಯ ಗಡಿಯಾರವು ಹೊರಗಿನ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮವು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಬೇಕಾದರೆ, ಟ್ರೇನಿನ ವೇಗವು ಸೆಕಂದಿಗೆ 1000 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಾದರೂ ಇರಬೇಕು. (ಇಂಥ ವೇಗಗಳು ಪರಮಾಣು ಜಗತ್ತಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.) ಅಲ್ಲದೇ ಕಾಲಾಂತರವು ಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯುವ ಸ್ಥಳದ ಜಾಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಟ್ರೇನು ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಕಾಲ ಚಲಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೋಡುವವರಿಗೆ. ಕಾಲವನ್ನು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿಡಬೇಕೆನ್ನುವವರಿಗೆ ಇದೊಂದು ಸುಸಂಧಿ. ಕಾಲ ಚಲಿಸದೇ ಇದ್ದರೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನ ಚಿರಂಜೀವನವಾಗಿ ಉಳಿಯಬಲ್ಲದು; ಆದರೆ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವದು ಯಾವದೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವದು ಇನ್ನೊಂದು ನಿಯಮ. ಹೀಗಾಗಿ ಕಾಲವನ್ನು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಲ ಮಾಡಬಹುದೇ ಹೊರತು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ನಿಶ್ಚಲ ಮಾಡುವದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಕಾಲದ ನಿರಂತರತೆ ನಾವು ಸ್ವೀಕರಿಸಲೇಬೇಕಾದ ಸತ್ಯ.

ಕಾಲದ ನಿರಂತರತೆಯೊಂದಿಗಿನ ಕಾಲದ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಣ. ಇದು ಅಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಕಾಲದ ಏಕಮುಖ ನಿರಂತರತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಭೂತ, ವರ್ತಮಾನ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯತ್ ಕಾಲಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಭೂತಕಾಲ ಎಂದಿನಿಂದಲೋ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯತ್ ಕಾಲ ಎಲ್ಲಿಗೋ ಹೋಗುತ್ತಲಿದೆ. ವರ್ತಮಾನ ಕಾಲ ಭೂತ ಹಾಗೂ ಭವಿಷತ್ತುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಪೊರೆ ಮಾತ್ರ. ಈ ಪೊರೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಭವಿಷ್ಯದತ್ತ ಒಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂತ ಅದನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೊನೆಗಾಣದ ಓಟ. ಈ ಓಟದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗುವದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿಯೇ ಹುಟ್ಟು-ಸಾವು. ಯಾಕಂದರೆ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಕಾಲ ನಿಯಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ನಡೆದಿದ್ದಾಳೆ ಎನ್ನಬಹುದೇನೋ.

ಎಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವಿರಬೇಕು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸಹಜ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಕಾರಣಗಳು ಮೊದಲು, ನಂತರ ಘಟನೆಗಳು ಎನ್ನುವದೂ ತಿಳಿದ ಸಂಗತಿ. ಇದನ್ನೇ ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ಸಂಬಂಧ ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಉದಾ : ನಾನು ಮಾತಾಡುವದು ಕಾರಣ ನೀವು ಕೇಳುವದು ಕಾರ್ಯ. ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾನು ಮಾತಾಡಿದ ನಂತರವೇ ತಾವು ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಸರಣಿಯನ್ನು ಹಿಂದು ಮುಂದೆ ಮಾಡುವದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಕಾಲವು ಒಂದೇ ಸಮನೇ, ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುವದರಿಂದ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಾರ್ಯದ ನಂತರ ಕಾಣುವದು ಅಸಂಭವ. ಇದನ್ನೆ "ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ತತ್ವ" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ನಿಯಮ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು 'ವೃಕ್ಷ-ಬೀಜ' ನ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಹರಿಸಲಾಗದ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದು ಕಾಣುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ಘಟನೆಗಳೂ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮುರಿದುದು ಗೋಚರವಾಗಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಷ್ಟೋ ತತ್ವಗಳು ಪರಿಷ್ಕೃತಗೊಂಡಿವೆ, ಕೆಲವೊಂದು ಭಂಗಗೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ ಈ "ಕಾರ್ಯ-ಕಾರಣ ತತ್ವ" ಕಾಲ ಮಹಿಮೆಯನ್ನು ಸಾರುತ್ತ ಇನ್ನೂ ರಾರಾಜಿಸುತ್ತಲಿದೆ.

□ □ □

ರೋಗಜನ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಷಕಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು

● ಡಾ. ಉಲ್ಹಾಸ ದಾಮೋದರ ಬೋಂಗಾಳೆ

ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಷಕಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ John Milton ಅವರ 1637 ರ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ ಸಿಗುತ್ತದಾದರೂ ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಷ್ಟು ಮೊದಲಿಗೇ ಬೇಟೆ, ಔಷಧಿ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ವಿಷಕಾರಿ ಸಸ್ಯದ ರಸವನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಜನರು ತಮ್ಮ ಬೇಟೆಯ ಆಯುಧಗಳಿಗೆ ಲೇಪಿಸಿ ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಯಾವದೇ ತನ್ನ ವೈರಿಯ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಥ ವಿಷವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಯಗಳಿಗೆ ಹಚ್ಚಲು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಯಂತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಥ ಬಳಕೆಯು ಈಗಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಇಂಥ ಸಸ್ಯಗಳು ನೇರವಾಗಿಯೂ ಭಯಂಕರ ರೂಪದ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವು ದಿನೇ ದಿನೇ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯನು ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪಾಚಿ ಹಾಗೂ ಪರಾಗರೇಣುಗಳಿದ್ದು ಅನೇಕ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇವೇ ರೋಗಗಳಿಗೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಇತೀಚೆಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ವಿಷಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ನಿಸರ್ಗ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ನ್ಯಾಯ ತಜ್ಞರು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಔಷಧಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಈ ವಿಷಯ ದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಗುಂಪುಗಳೂ ವಿಷಕಾರಿ ಅಥವಾ ಹಾನಿಕಾರಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯಾದರೂ ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪಾಚಿಗಳು (Algae) ಮತ್ತು ಆಚ್ಛಾದಿತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಿಸೋಣ. ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಚ್ಛಾದಿತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಅಲರ್ಜಿಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ ಗಿಡದ ಎಲೆ, ಬೀಜ ಮುಂತಾದವು ನೇರವಾಗಿ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಲ್ಲದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ದೇಹದ ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ದೈಹಿಕ ತೊಂದರೆಗೆ ಅಲರ್ಜಿ (allergy) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.)

ಪಾಚಿಗಳು :

ಸಸ್ಯಲೋಕದ ಅತಿ ಸರಳಾಕಾರದ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದರೂ ಪಾಚಿಗಳು ಆಕಾರ ಮತ್ತು ವಾಸಸ್ಥಳ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪಾಚಿಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲಾರದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದು (10 Micron ಗಿಂತ ಸಣ್ಣವು) ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಹಲವಾರು ಮೀಟರಿನಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವಂಥವು.) ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವಾದರೂ ಕೆಲವು ಹಿಮದಲ್ಲಿ Ancyclonema Ankistrodesmus,Raphidonema, Scotiella): ಕುದಿಯುವಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಬಿಸಿ-ಝರಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, (Aphanothic, Calothrix, Mastigocladus, Phenocapsa), ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹಕಾರದಿಂದ (Anabaena cycadea): ಪ್ರಾಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ (Zoochlorella, Zooxanthellae) ಅಲ್ಲದೇ Cephaleuros ಮತ್ತು Stomatocarpus ಗಳು ಪರಾನ್ನ ಜೀವಿಗಳಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು (Nostoo, Anabaena) ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯಲ್ಲಿ; Chlorella, Scenedesmus ಮುಂತಾದವು ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾದರೆ, Aphanizomenon, Gymnodinium, Microcystis Nodularia ಮುಂತಾದವು ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇಂಥ ಪಾಚಿಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆಂಬ ಮಾತು ವಿಚಿತ್ರವೆನಿಸಿದರೂ ಸತ್ಯ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾಚಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೀಜ (spore) ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವಾದರೂ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ

ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಪಾಚಿಗಳೇ ಅನೇಕರಿಗೆ ಅಲರ್ಜಿ ಯಿಂದ ತುಂಬ ತೊಂದರೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಪಾಚಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಆಯಾ ಸ್ಥಳದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳವರ್ಣನೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿ, ಒಣ ಮತ್ತು ತೇವ ಹವಾಮಾನಗಳು ಕ್ರಮಾಗತವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಇರುವ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಷ್ಣವಲಯ (tropical) ಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇಂಥಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಒಣ ಗಾಳಿಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಾಚಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಧೂಳಿಯನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಲ್ಲದೇ ಪಾಚಿಗಳ ಬೀಜಗಳು ಒಣ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಇರಬಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಬರಗಾಲವೂ ಇವಕ್ಕೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಿಂದ ವರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಮಡುಗಳು ಬೇಗನೇ ಒಣಗುವದರಿಂದ ಪಾಚಿಯೂ ಒಣಗಿ ಬೀಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ ದೊಡ್ಡ ಕೆರೆ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಚಿಗಳು ತೆರೆಗಳ ಅಬ್ಬರಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕು, ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ, ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಮ್ಮಲ್ಪಟ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೇಲೇರಿ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಒಂದು ಗುಳ್ಳೆಯು ಒಡೆದಾಗ ಪಾಚಿ-ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು 13 ರಿಂದ 19 cm. ವರೆಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಬಲ್ಲದು.

ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಜನ್ಯ ಪಾಚಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ Department of respiratory allergy and Applied immunology of Vallabhabai Patel Chest Institute, Delhi ಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ನೀಲಿ ಹಸಿರು, ಹಸಿರು ಮತ್ತು diatom ಪಾಚಿಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ, Anabaena, Lyngbya, Oscillatoria, Phormidium (ನೀಲಿ ಹಸಿರು); Chlorella, Chlorococcum, Scenedesmus (ಹಸಿರು), ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ರೋಗಜನ್ಯತೆ (Clinical implication) ಯ ಬಗ್ಗೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಲರ್ಜಿಯ ಕಾರಣಗಳು :

ಕ್ರಿ. ಶ. 1644 ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ Brebant ದ Johann Baptiste van Helmont ಎಂಬ ಡಾಕ್ಟರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು, "ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಣ" ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಸ್ತಮಾ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತಿದ್ದನು. ಅಂದಿನಿಂದಲೇ ಜನರು ಹವೆಯ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ಕೊಡಲಾರಂಭಿಸಿದರು. 1866 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದ J. H. Salisbury ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು "ರೋಗಜನ್ಯ ಪಾಚಿಕಣ" ಗಳೆಂದು ಕರೆದನು.

Nodularia Spumigena ಎಂಬ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಕುರಿ, ಹಂದಿ, ಕುದುರೆ ಮತ್ತು ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರ್ಛೆರೋಗ ಮತ್ತು ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದೆಂದು 1878 ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ G. Francis ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. 1887 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ದನಕರುಗಳ ಸಾವಿಗೆ Gloeotrichia pisum ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಯೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇಂಥದೇ ಪರಿಣಾಮವು Aphanizomenon flos-acquae, Anabaena, Chloelosphaerium, Microcystis, Nodularia, Nostoc, ಮತ್ತು Rivalaria ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ದನಕರುಗಳಿಗೆ ಅರ್ಧಾಂಗವಾಯು, loss of Balance, ರಕ್ತದಿಂದಾಚ್ಛಾದಿತವಾದ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮಲ, ಕಡಿಮೆ ಹಾಲು, ಅಶಕ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗುವವು. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪಾಚಿಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬಹುದು (ಉದಾ: Bractaecocus, Chlorella, Chlorosarcinopsis, Gonyaulux, Gymnodinium, Peridinium ಮತ್ತು Primnesium) Oscillatoria ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪಾಚಿಗಳಿದ್ದ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಈಜಾಡಿದ ಕೆಲವು ಮೂರು ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಗಡಿ, ಕಣ್ಣೂರಿ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಮಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

Anabaena ದಲ್ಲಿರುವ Phycocyanin ಎಂಬ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ (pigment) ದಿಂದ dermatitis, ಪಾಚಿಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕೊಳೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ hydroxylamine ನಿಂದ Conjunctivitis ಮತ್ತು Chlorella, Scenedesmus ಗಳಿಂದ bronchial provocations ಉಂಟಾಗುವದು. 1972 ರಲ್ಲಿ Venezuela ದ Carlos Benaim Pinto ಎಂಬವರು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಧೂಳಿಯಲ್ಲಿರುವ Anabaena

dispera, Microcystis, Oscillatoria, Schizothrix ಎಂಬ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಇದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೆಗಡಿ ಬರುವದೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. Bracteacoccus, Chlorosarcinopsis, Hormidium, ಮತ್ತು Neochloris ಗಳಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸದ ತೊಂದರೆಯಾಗುವದು.

ಪಾಚಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು

1. Gastrointestinal ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ :
   ವಾಂತಿ, ಭೇದಿ ಮತ್ತು ನೀರಡಿಕೆ.
2. Hepatic :
   Jaundice, Photosensitization of skin, hepatosplinomegaly with varying degrees of necrosis.
3. Neuromuscular ಸ್ನಾಯು-ನರಮಂಡಲ :
   Spasms, twitching and convulsions, weakness, incordination and paralysis and lethrapy.
4. Respiratory ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ :
   Mild to severe dyspnea, cyanosis, choking, wheezing, foamy discharge from nostrils, tochypnea, coughing, salivation, pulmonary odema, potechial and gross hemorrhages in parenchyma and alveoli.
5. Cardio vascular ಹೃದ್‌ರೋಗ :
   Weak and rapid pulse, flaccid and dilated, heart and pallor and vasospasm of ears.

ಪರಾಗರೇಣುಗಳು :

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪುಷ್ಪಧೂಳಿ, ಪುಷ್ಪರೇಣು ಅಥವಾ ಪರಾಗರೇಣು (pollen) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಹೂವಿನ ಗಂಡು ಬೀಜಗಳನ್ನು ನಿದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪುಷ್ಪವು ಇಂಥ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಕೀಟ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅದೇ ಹೂವಿನ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಹೂವಿನ ಹೆಣ್ಣು ಬೀಜವಾದ ಅಂಡಾಶಯದ ಸಮೀಪ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗಂಡುಬೀಜವು ಅದೇ ಜಾತಿಯ ಅಂಡಾಶಯದ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದರೆ, ಅದರ ಕೋಶವು ಒಡೆದು ಜೀವರಸವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳು ಅಂಡಾಶಯದೊಂದಿಗೆ ವಿಲೀನಗೊಂಡು ಬೀಜವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ಹೊರಭಾಗದ exine ಎಂಬ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೀನ (protein) ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವ (enzymee) ಗಳಿದ್ದು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹೂವಿನ ಅಂಡಾಶಯದೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಸಂಪರ್ಕ ಬರಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಹೂವಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅದು ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳದೇ ಹಾಗೇ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರೋಟೀನ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳಿರುವದರಿಂದ ಯಾವದೇ ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ಮಿಲನ ಸ್ವಜಾತಿಯ ಅಂಡಾಶಯದೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಈ ಪ್ರೋಟೀನು ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದ ಮೂಲಕ) ಹಳಿದೀ ಜ್ವರ (Hay fever), ಚರ್ಮರೋಗ (Urticaria), ಮೂಗಿನ ಹೊರಳು ಉರಿಯುವದು (rhinitis), ಅಸ್ತಮಾ (asthama ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಾಯುನಳಿಕೆಗಳು ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವದು) ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳು ಬರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಇಂಥ ತೊಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೆ ಬರದೇ, ದೇಹದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರಣ ಕೆಲವರಿಗೇ ಮಾತ್ರ ಬರುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ ಅಲರ್ಜಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ- ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ದೇಹದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ದೈಹಿಕ ತೊಂದರೆಯೇ ಅಲರ್ಜಿ).

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲ್ಪಡುವ ಈ ಪುಷ್ಪ ಧೂಳಿಯು ಶ್ವಾಸದಿಂದ ಒಳಸೇರಿ ತೊಂದರೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕೇವಲ 0.5%

ದಿಂದ 1.0% ಮಾತ್ರ ಅಲರ್ಜಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದಾದರೂ ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪುಷ್ಪರೇಣುಗಳಿರುವದರಿಂದ ಇದರಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟವು ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತದೆ. Rageweed ಎಂಬ ಒಂದೇ ಗಿಡದವು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ 40,000,000,000 ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದರೆ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಹುಲ್ಲುಗಳ ಪರಾಗರೇಣುವು ಬಹಳ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ (6,000,000,000 ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ತೂಕ ಕೇವಲ ಒಂದು ಔನ್ಸ ಮಾತ್ರ). ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ನೂರಾರು ಮೈಲ ಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲವು.

ಅಲರ್ಜಿಯ ಮೂಲ :

ಋತುಕಾಲಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಬರುವ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳ ಮೂಲವು ಸಸ್ಯವರ್ಗವೆಂದು ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಅರಿಯಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಗುಲಾಬಿಯಂಥ ಸುವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ಹೂವುಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾರಣ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇತ್ತು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1831 ರಲ್ಲಿ J. Elliatson ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಷ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಹಳದಿ ಜ್ವರ (hay fever) ಬರಲು ಒಂದು ಹುಲ್ಲಿನ ಪರಾಗ ರೇಣುವೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಅಮೇರಿಕನ್ ಡಾಕ್ಟರರಾದ Morril Wyman (1872) ರು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಮಾಡಿ ಕೆಲವರ ಸಿಂಬಳ ಪರದೆಯು ಪುಷ್ಪಧೂಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಯಾಗಿರುವದೇ allergy ಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ನಂತರ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ :

ಗಿಡಗಳು : Morus alba (Mulberry–ರೇಷ್ಮೆ ಗಿಡ), Populus sp. (poplar), Eucalyptus (ನೀಲಗಿರಿ) Quarcus sp. (Oak), Plantanus sp (Sycamore).

ಹುಲ್ಲುಗಳು : Secale Cereale (rye), Plenum pratens (cattail), Cyanodon dactylon (bremuda grass–ಕರಿಕೆ), Avena sativa (wild oat), Pennisetum typhoideum (bajara–ಸಜ್ಜೆ).

ಹೂವಿನ ಗಿಡಗಳು : Primula vulgaris, Chysanthemum spp.

ಕಳೆಗಳು : Ambrosia spp. (rageweed), Artemesia spp. (sageweed), Argemone maxicana (prickly peer), Salsol spp. (salsola), Ricinus communis (castor–ಔಡಲ).

ಅಲರ್ಜಿಗೆ ಪುಷ್ಪಧೂಳಿಯೇ ಕಾರಣವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವ ಋತುಗಳಾದ ವಸಂತ ಋತು (ಎಲರಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೇಗಿಡಗಳು) ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆ, ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ (ಅನೇಕ ಹುಲ್ಲುಗಳು) ಇದರ ಹಾವಳಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮನುಷ್ಯದೇಹದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ :

ಮನುಷ್ಯನ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೋಸಿ ಒಳಗೆ ಬಿಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದ್ದರೂ ಕೂಡಾ ಪುಷ್ಪಧೂಳಿಯಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಡೆಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇಂಥ ಬಾಧೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ಪ್ರೋಟೀನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲದು. ಮೂಗಿನಲ್ಲಿಯ ಕೂದಲುಗಳು ಅವನ್ನು ಒಳಸೇರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಿದರೂ, ಪ್ರೋಟೀನು ಸಿಂಬಳದೊಂದಿಗೆ ಕರಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಳಸೇರಿ ನಂತರ ಬೋರಾನ್ ದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಗಿನ ಒಳ ಪರದೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಒಳಸೇರಿದ ಪ್ರೋಟೀನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೈಹಿಕ ತೊಂದರೆ ಕೊಡಬಲ್ಲದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ- rageweed ದ ಪುಷ್ಪಧೂಳಿಯು ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಮಾ, ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ತಲೆನೋವು, ಜ್ವರ, ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಉರಿತ ಇತ್ಯಾದಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿಯೇ ಇದನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉಪಚಾರ :

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಯಾವದೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕೊಡುವದಕ್ಕಿಂತ, ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಶಕ್ತಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವದು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ರೋಗಿಯ ಅಲರ್ಜಿಗೆ ಯಾವ ಪರಾಗ ರೇಣು ಕಾರಣ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದರ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಸವನ್ನು ಇಂಜೆಕ್ಷನ ಮೂಲಕ ಕೊಟ್ಟು,

ಅವನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸಲು ಸಮರ್ಥನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವದು. ಇಂಥ ಶುಶ್ರೂಷೆಯು ದಿಲ್ಲಿಯ Patel Chest Institute ಮತ್ತು ಲಖನೌದ K. G's. Medical College ಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. All India Institute of Medical Science ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದನ್ನು ಯಾವದೇ ಅಡಚಣಿ ಇಲ್ಲದೇ ಮೂಗಿನಲ್ಲಿ ಇಡಬಹುದು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪುಷ್ಪ ಧೂಳಿಯಲ್ಲದೇ ಬೇರಾವದೇ ಕಲ್ಮಶವನ್ನು ಸೋಸಬಲ್ಲದಾದ್ದರಿಂದ ಯಾವದೇ ರೀತಿಯ ಅಲರ್ಜಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವೃದ್ಧರಿಗೆ ಅಳವಡಿಸುವದಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಜನರು ಮೂಗಿನ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತುಪ್ಪ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಚ್ಚುವ ರೂಢಿ ಬಹುಶಃ ಪುಷ್ಪ ಧೂಳಿಯ ಪ್ರೋಟೀನು ಒಳಸೇರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇರಬಹುದೆಂದು ತರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಚ್ಛಾದಿತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು :

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಉಪಕಾರಿಯಾದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಸ್ಯಗಳಿದ್ದರೂ ಕೆಲವು ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೇರ ಸೇವನೆ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವದೇ ರೀತಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹಾನಿಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇಂಥ ಪರಿಣಾಮವು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಉಳಿಯುವಷ್ಟು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ರಸಾಯನ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಅದರ ವಿಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕೆಲವೊಂದರಲ್ಲಿ ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಮತ್ತು ಸೆಲೆನಿಯಮ್ ಇರುವದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಸಾವಯವ (organic) ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 90 ಸಸ್ಯಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ 700 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಕಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳಿರುವದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ಬರೆಯಬಹುದು.

1 ಗುಲಗಂಜಿ :

ಗುಂಜಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ Abrus precatorius (Indian licorice ಅಥವಾ jacquirity)ದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಪತ್ತಾರರು ಬಂಗಾರ ತೂಕಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರಾದರೂ ಅದರ ಕೇವಲ ಒಂದು ಬೀಜದ ಸೇವನೆ ಸಾವನ್ನು ತರಬಲ್ಲದು. (ಬೀಜದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಹೊದಿಕೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಷಕಾರಿಯಲ್ಲ) ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಇದರ ವಿಷವನ್ನು ಚಾಕೂಗಳಿಗೆ ಲೇಪಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಗುಂಜಿ ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ abrin ಎಂಬ ವಿಷಪದಾರ್ಥವು glycoprotein ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು, ಔಡಲ ಹಿಂಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ricin ಎಂಬ ವಿಷಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ವಿಷ ಸೇವನೆಯ ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ದಿನಗಳೊಳಗಾಗಿ ಕೆಂಪು ಜೀವ ಕೋಶಗಳು ಗುಂಪುಗಳಾಗುವದರಿಂದ ರಕ್ತದ ಕಾರ್ಯವಿಫಲತೆ (ರಕ್ತ ಚಲನೆ, ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ಒಯ್ಯುವದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಫಲತೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ಯಿಂದಾಗಿ ಚರ್ಮ ನೀಲಿ ಆಗುವದಲ್ಲದೇ, ವಾಂತಿ, ಭೇದಿ, ತೂಕಡಿಕೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ತೊಂದರೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. Abrin ಮತ್ತು ricin ಗಳ ವಿಷತ್ವವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ವಿಷವು (Malignant, ಪ್ರಾಣ ನಾಶಕ) ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ ಉಪಚಾರಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2 ಕೇಶರಿ ಬೇಳೆ (Lathyrus sativas) :

ಇದರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ "cripling desease" ಎಂಬ ರೋಗವು ಜರುಗುವದರಿಂದ, ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜನಪ್ರಿಯವಿದ್ದ ಬರಗಾಲಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಯುವಕರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಬಿಗಿಯುವಿಕೆ, ಮತ್ತು ಕಾಲು ಮಾಂಸಗಳ ಅರ್ಧಾಂಗವಾಯು ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಔಷಧಿಯು ಅಷ್ಟೊಂದು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲಾರದಾದರೂ 'ಎ' ಜೀವನಾಂಶ (Vitamine A) ದಿಂದ ಉಪಚರಿಸಬಹುದು. ಕೇಶರಿ ಬೇಳೆ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಧದ amino acid (ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಘಟಕಾಂಶ) ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೇಳೆಗಳನ್ನು ಕುದಿಸುವದರಿಂದ amino acid ಗಳು ನಾಶಹೊಂದುವವಾದರೂ ಅದರೊಂದಿಗೆ 'ಬಿ' ಜೀವನಾಂಶ (Vitamin B) ದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವದರಿಂದ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಉತ್ತೇಜನಕಾರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಬೇಳೆಯ ಬಳಕೆಯನ್ನೇ ಕಡಿಮೆ

ಮಾಡುವದಕ್ಕಿಂತ, ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳಿಂದ ವಿಷದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಬಹುದು.

ಇದೇ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ Lathyrus odoratus (flowering sweet-pea) (ಇದನ್ನು ಹೂವುಗಳಿಗಾಗಿ ಹೂದೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತಾರೆ) ದಿಂದ ಇಲಿ ಮತ್ತು "ಟರ್ಕಿ" ಜಾತಿಯ ಕೋಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲವು ಮಣಿಯುವದು ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.

3 ಕಾಸರ್ಕ :

ಕುಚಲಾ (Kuchla) ಅಥವಾ Strychnos nux-vomica ದ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಭಯಂಕರವಾದ ವಿಷ (Strychnine) ವಿರುತ್ತವಾದ್ದರಿಂದ ಬೀಜದ ಸೇವನೆಯು ಕೇವಲ 10 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನಾಯು ಸೆಳೆತ, ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳ ಸಂಕೋಚನ, ಉಬ್ಬುಸ, ಕೋಪೆ, ಮುಂತಾದ ತೊಂದರೆಯಾಗಿ, ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಸಾವು ಬರುತ್ತದೆ. ಕೋಪೆಯಂಥ ಪರಿಣಾಮವು (Convulsion) 10–15 ನಿಮಿಷಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಬಂದು 2 ಅಥವಾ 5 ನೇ ಸರತಿಯೊಳಗಾಗಿ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಇದು ನರಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವಾದ್ದರಿಂದ ಕೇಂದ್ರೀಯ ನರಗಳ ಉಪಚಾರದಿಂದ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಬಹುದು ಅಲ್ಲದೆ Strychnine ನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಔಷಧಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಇದೇ ಜಾತಿಯ Strychnos toxifera, strychnos castelnaeana ಮತ್ತು Chondrodendron tomentosum ಗಳಿಂದ Curare ಎಂಬ ವಿಷವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. Curare ನ್ನು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬಾಣಗಳಿಗೆ ಹಚ್ಚಲೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. 1844 ರಲ್ಲಿ ಯುರೋಪಿನ Claude Bernard ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ವಿಷವು ನರಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಿ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

4 ನಸಗುಣಿಕೆ (Datura) :

ಮದುಗುಣಿಕೆ ಅಥವಾ ಉಮ್ಮತ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಇದರಷ್ಟು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಮಹತ್ವ ಬಹುಶಃ ಇನ್ನಾವ ವಿಷಕಾರಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ಇರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. Tropane alkaloid ಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ atropine, hyoscyamine ಮತ್ತು scopolamine ಎಂಬ ವಿಷಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಬೀಜ ಇಲ್ಲವೆ ಎಲೆಯ ರಸದ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಬಾಯಾರಿಕೆ (ನೀರಡಿಕೆ), ದೃಷ್ಟಿದೋಷ, ಮೂರ್ಛೆ ಉಂಟಾಗಿ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನರಹತ್ಯೆ ಮತ್ತು ಊಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಮಧ್ಯ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ Datura sanguinea ದ ರಸವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಅವರನ್ನು ಅರೆ ಮೂಛಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅವರು ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರನಡೆದು ಮೂರ್ಛೆಹೋಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬಂಗಾರ ಸಿಗುತ್ತದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವಿಪುಲ ಬಂಗಾರದ ಮೂಲಕ ಇಂಥ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸುಳ್ಳಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಂತರ ಇದು ಕೇವಲ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಾದ್ದರಿಂದ ಈಗ ಇಂಥ ರೂಢಿಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ನಸಗುಣಿಕೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ ಇದರ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿದರೆ ಪುರುಷತ್ವ ಹರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಷ್ಟೊಂದು ವಿಷಕಾರಿಯಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಹಾನಿಕಾರಕ ಅಥವಾ ಬಾಧಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. Delpinium ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ 'ಅತಿವಿಷ' (Aconitum heterophyllum) ಮತ್ತು 'ನಿರ್ವಿಷ' (Delpinium denudatum) ಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸಿಕ್ಕಿಂ, ಭೂತಾನ ಮತ್ತು ಆಸ್ಸಾಂ ಗಳ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ ಸೈನ್ಯವು ತುಂಬಾ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಬೇನೆ, ನಡುಗು ಹಾಗೂ ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವಲ್ಲದೇ ಹಿಮಾಲಯಗಳಲ್ಲೇ ಸಿಗುವ Cystisus scoparius (yellow broom) ಮತ್ತು Sophora Mollis (Himalyan laburnum) ಗಳಲ್ಲಿರುವ lupine alkaloid ಗುಂಪಿನ cystine ಮತ್ತು sparteine ಎಂಬ ವಿಷವನ್ನು ಗರ್ಭ ಧರಿಸಿದ ಆಕಳು ಸೇವಿಸಿದರೆ, ಹುಟ್ಟುವ ಕರುವಿಗೆ "crooked calf desease" ಎಂಬ ರೋಗ ಬಂದು ಅವು ಸರಿಯಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದಲ್ಲ.

Coniine ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ piperidine alkaloid ಗಳು ಶೇಕಡಾ 2 ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ Conium maculatum (Hemlock) ವು Socrates ನ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ.

Pyrrolizidine alkaloid ನ್ನು ಹೊಂದಿದ Senecio (S.Vulgaris ಅಥವಾ groundsel) ಮತ್ತು Crotalaria C. juncea ಅಗಸೆನಾರು ಅಥವಾ Indian hemp) ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕುದುರೆಯ ಯಕೃತ್ತಿಗೆ ಬಾಧಕವಾಗಿವೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳ ಜನರು ತಿನ್ನುವ Solanum ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ Steroid alkaloid ಗುಂಪಿನ ವಿಷಗಳಿರುತ್ತವೆ. Solanum nigrum ಮತ್ತು Solanum tuberosum (ಬಟಾಟೆ) ಗಳಲ್ಲಿ Solanine ಎಂಬ glycoalkaloid ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇಯಿಸುವದರಿಂದ (ಕುದಿಸುವದರಿಂದ) ಇದು ನಾಶವಾಗುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂಥದೇ ವಿಷಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿದ Veratrum californicum ದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಗರ್ಭಿಣಿ ಕುರಿ ತಿಂದರೆ ಕುರಿಮರಿಗೆ ಕಣ್ಣು ಬೇನೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಗೊಳಗೊಳಿಕೆ (Argemone maxicana) ಯು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಾಸಿವೆ, ಸೇಂಗಾ ಹಾಗೂ ಎಳ್ಳಿನ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುತ್ತಾರಾದ್ದರಿಂದ ವ್ಯಾಪಾಸ್ಥರು ಇದರ ಲಾಭ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಪುಪ್ಪುಸ ರೋಗ ಬರುತ್ತದೆ.

ತಮಿಳಿನಲ್ಲಿ Odaichi ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ Cleistanthus collinus ದ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ lignan lacton cleistanthin ಇರುವದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಆತ್ಮಹತ್ಯೆ ಮತ್ತು ನರಹತ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

"ಕಾಂಗ್ರೆಸ ಹುಲ್ಲು" ಎಂದು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ Parthenium hysterophorum ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪುಣೆ, ಬೆಂಗಳೂರ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಮ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. 1956 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾದ ಈ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮುಳ್ಳುಗಳಲ್ಲಿ Parthenin ಮತ್ತು ambrosine ಗಳಿರುವದರಿಂದ ಇದರ ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ತುರಿಕೆ ಮುಂತಾದ ತೊಂದರೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಡಿ ಅದರ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದವರಿಗೂ ತಗಲುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಶ್ವಾಸದ ಮೂಲಕ ಇದರ ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ಒಳಸೇರಿದರೆ ಶೀತ ಹಾಗೂ ತಲೆನೋವು ಬರುವದು.

ಈ ರೀತಿ ಇನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಷಕಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಿಸಬಹುದಾದರೂ ಅವು ಅಷ್ಟೊಂದು ಹಾನಿಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯವಿಷವು ಪ್ರಾಣಿವಿಷದಷ್ಟು ಭಯಂಕರವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಗಿಡವನ್ನು (ವಿಷಕಾರಿ) ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ರೋಗ ಅಥವಾ ಮೃತ್ಯು ಬರಬಹುದು.

□ □ □

ಎರಡು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

● ಶ್ರೀ ಎಂ. ಆಯ್. ಅರಳಗುಪ್ಪಿ

1. ಮೂಲವಸ್ತು 104 :

U. S. S. R. Academy of Science ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸದಸ್ಯರೂ, 1967ರ ಲೆನಿನ್ ಬಹುಮಾನ ವಿಜೇತರೂ ಆದ ಅಮೇರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಶ್ರೀ ಜಿ. ಎನ್. ಫ್ಲೆರೊವ್ ಅವರು ಡುಬ್ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೊಬೆಲಿಯಂ (Nobelium ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 102), ಲಾರೆನ್ಸಿಯಂ (Laurentium ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 103)ಗಳ ನಂತರ ಬರುವ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತು 104 ನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸೋವಿಯಟ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಗರ್ ಕುಚಾರ್ಟೊವ್‌ರ ಗೌರವಾರ್ಥ ಈ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಕುಚಾರ್ಟೋವಿಯುಮ್ (Kurchatovium) ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಧಾಯುಮಾನವು ಸುಮಾರು 0.3 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಷ್ಟಿದ್ದು, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ (Mass number) ಯು 260 ಇರುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

2. ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತು 106 ಗೆ ಸ್ವಾಗತ :

ಸ್ವಾಗತಿಸುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಅರ್ಧಾಯುಮಾರ್ನವುಳ್ಳ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 106 ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಸರಿಸಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಮೂಲವಸ್ತು 106 ಎಂದೇ ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಹೆಸರು. ಇದರ ಅರ್ಧಾಯುಮಾರ್ನ (Half-life period) ವು 10 ಮಿಲಿ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಡುಬಾಕ್‌ದಲ್ಲಿಯ Joint Institute for Nuclear Research ಸಂಸ್ಥೆಯ ಶ್ರೀ ಜಿ. ಎನ್. ಫ್ಲೆರೊವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಸೋವಿಯೆಟ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೀಸದ ಪರಮಾಣುಕೇಂದ್ರ (Nuclear) ಗಳನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿತ ಕ್ರೋಮಿಯುಮ್–54 ಅಯಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಹೊಸ ಅರ್ಧಾಯುಮಾರ್ನವುಳ್ಳ (10 ಮಿಲಿ ಸೆಕೆಂಡು) ಪರಮಾಣುಕೇಂದ್ರಗಳು ಗೋಚರವಾದುವು. ಮೇಲಿನ ನಿರಂತರ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಸೋವಿಯಟ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವನ್ನು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತು 106 ಗಳೆಂದೇ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

□□□

ಜೀವಸತ್ವಗಳು

● ಬಿ. ಆರ್. ಷರ್‌ನೊಕದ್ದಂ

'ಎ' ಸತ್ವವನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದಳು
ಬಳ್ಳಿಯಂಥ ಹೆಣ್ಣು !
ಎಮ್ಮೆಯು ಎದುರಿಗೆ ಬಂದರೂ ನೋಡಳು
ಕಾಣಿಸುವವೆ ಕಣ್ಣು ?

ಹೊಳಪಿನ ಕೇಶ, ನುಣುಪಿನ ಚರ್ಮ
ಬಯಸುವಿಯೇನು ಹುಡುಗಿ ?
ಎ-ಸತ್ವವ, ನೀನನುದಿನ ಸೇವಿಸು
ಬಯಸದರಾರು ಬೆಡಗಿ !

'ಬಿ'-ಸತ್ವ ಸೇವಿಸಲು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಸಾಹಗಳು
ಇಲ್ಲದಿರೆ, ಅಜೀರ್ಣ; ಹರಳೆಣ್ಣೆ ಪಾನ
ಕುಳ್ಳರಾಗಲುಬಹುದು; ಡೊಳ್ಳು ಬೆಳೆಯಲು ಬಹುದು
ಉಬ್ಬುಬ್ಬಿ ಆಗುವಿರಿ ದೊಡ್ಡ ಬಲೂನ !

'ಸಿ'-ಜೀವಸತ್ವವನು ಸೇವಿಸದ ಯುವಕ
ಹಲ್ಲು ಕಳಕೊಂಡಾದ ಬಚ್ಚಬಾಯಿ !
ಸಿಹಿ ಸೊಗವ ಕಳಕೊಂಡ ಜೀವನಕೆ ಬೇಸತ್ತು
ಹಲ್ಲುಗಳ ಸೆಟ್ಟೊಂದ ಕೊಂಡ ಬಡಪಾಯಿ.

ತಲೆಯ ಆಕೃತಿ ಕೆಟ್ಟು, ಕೈಕಾಲುಗಳು ಸೊಟ್ಟು
ಹಲ್ಲುಗಳ ಸಾಲಂತೂ ಅಂಕುಡೊಂಕು.
'ಡಿ'-ಸತ್ವಹೀನತೆಗೆ ಅಷ್ಟವಕ್ರಾಗುವಿಯೋ
ರಿಕೆಟ್ಸನಿಂದಾಗಿ ಬಳಲದಿರು ಮಂಕು !

'ಈ'-ಸತ್ವವನು ಪುರುಷನು ಸೇವಿಸೆ
ಹೆಚ್ಚಿತು ಸಂತಾನದ ಶಕ್ತಿ
ಗರ್ಭಸ್ರಾವದಿ ಬಳಲುವ ಬಸುರಿಗೆ
ಈ-ಸತ್ವದಲಿ ನಿಜ ಮುಕ್ತಿ

ಈಯೆಲ್ಲ ಸತ್ವಗಳ ಅನುದಿನವು ಸೇವಿಸು
ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬಹುದು ರೋಗಗಳ ಕುತ್ತು
ದೇಹದೇಗುಲವನ್ನು ರೋಗ ಭೂತವು ಕೆಡವಿ
ನಾಲ್ಕು ಜನ ನಡೆದಾರು ನಿನ್ನ ಹೊತ್ತು !

□ □ □

ಸಂಪಾದಕರಿಂದ

ಭಾರತದ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತು

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷಯ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಇಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೂ. ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತು ಹೇರಳವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ 50 ಅಥವ 60 ಮುಖ್ಯ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್, ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು, ಮಾನಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಆಯಾ ಖನಿಜಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಸ್ಥಾನಗಳಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ,ಬಾಕ್ಸೈಟ್, ಕುರಂದ, ಕಯನೈಟ್, ಸಿಲ್ಲಿಮನೈಟ್, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರು, ಮಾಗ್ನಸೈಟ್, ಸುಂದರ ಶಿಲೆಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಸುಮಾರು 12 ಖನಿಜಗಳ ಸಂಪತ್ತು ಹೊರದೇಶಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಯಾತ ಮಾಡುವಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಬೆರೈಟಸ್, ಕ್ರೊಮೈಟ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಜಿಪ್ಸಂ, ಕೆಯೊಲಿನ್ ಅಥವ ಬಿಳಿಜೇಡಿ, ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಇವೇ ಮುಂತಾದ 20 ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ನಮ್ಮದೇಶದ ಈಗಿನ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಇವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 15 ರಿಂದ 18 ಉಪಯುಕ್ತ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳ ಕೊರತೆ ಇದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ, ನಿಕ್ಕಲ್, ಕೋಬಾಲ್ಟ, ತವರ, ಸತು, ಬಿಸ್ಮತ್ ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಉಲ್‌ಫ್ರಾಂ, ಫ್ಲುರೈಟ್, ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ಪೆಟ್ರೊಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೋಸ್ಕರ ಪರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತಿನ ಒಟ್ಟು ಮೌಲ್ಯ 10049 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

ಭಾರತದ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತಿನ ಪೂರ್ಣ ವಿವರವನ್ನು ಕಾಲ ಅಭಾವದಿಂದ ಕೊಡಲುಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು: ಪ್ರಪಂಚದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರಿನ ಸಂಪತ್ತಿನ ಕಾಲುಭಾಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿದೆ. ಭಾರತದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಅದಿರು ಸುಮಾರು 2160 ಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳೆಂದೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗೋವ, ಬಿಹಾರ್, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಕರ್ನಾಟಕ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿವೆ. ಈಗ ಭಾರತಕ್ಕೆ ವಿದೇಶ ವಿನಿಮಯ ಸಂಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ರಫ್ತುಮಾಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು ಬಿಹಾರ್ ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸಾದಲ್ಲಿ 800 ಕೋಟಿ ಟನ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 160 ಕೋಟಿ ಟನ್, ತಮಿಳು ನಾಡಿನಲ್ಲಿ 13.5 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ 76.5 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಇದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇತರ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅದಿರಿನ ಸಣ್ಣ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 4.1 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರಿನಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ 5 ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಿಂದ 1975ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 63 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಉಕ್ಕು ಮತ್ತು ಫೆರೊಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಫೆರೊಸಿಲಿಕಾನ್, ಫೆರೊಕ್ರೋಮ್ ಮುಂತಾದ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು ಭಾರತದಿಂದ ಪೂರ್ವ ಯುರೋಪಿನ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೂ, ಅರಬ್ ದೇಶಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಜಪಾನಿಗೂ ರಫ್ತು ಆಗುತ್ತಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕರ್ನಾಟಕ, ಬಿಹಾರ್ ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸಾ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು: ಭಾರತ, ಪ್ರಪಂಚದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತನೆಯದಾಗಿ 1975ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 9.5 ಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಿದೆ. 10ಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2000 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು ಗೊಂಡಲಾನ ಮತ್ತು ಟರ್ಷಿಯರಿಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ, ಸುಮಾರು 8300 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು,210 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಪೀಟ್, ಇದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಗೊಂಡಲಾನಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ,

ಬಿಹಾರ್, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಶೇಕಡ 82ಭಾಗ ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಬಿಹಾರ್ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ಜರಿಯಾ ಮತ್ತು ರಾಣಿಗಂಜ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತಿವೆ. ಟರ್ಷಿಯರಿ ಸ್ತರಗಳ ಪೀಟ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಅಸ್ಸಾಂ ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರದ ಜಮ್ಮು, ತಮಿಳುನಾಡಿನ ನೈವೇಲಿ ಮತ್ತು ಕಚ್ಛಿನ ಉಮರ್‌ಸರ್‌ನಲ್ಲಿವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಟರ್ಷಿಯರಿ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಗೊಂಡಲಾನ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾದುದವಲ್ಲ.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ: ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈಗ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ತೈಲವು ಗಮನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಸ್ಸಾಂನ ಈಶಾನ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಡಿಗ್ಬಾಯ್, ನಾಗಾಪೆಟ್ಟಿಗಳ ಪ್ರದೇಶ, ಸುರ್ಮಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬದರ್‌ಪುರ್ ಪ್ರದೇಶ, ನಹರ್‌ಕಟಿಯ, ಹುಗ್ರಿಜಾನ್, ಮೊರಾನ್, ರುದ್ರಸಾಗರ್ ಮತ್ತು ಲೋಕ್ವ, ಗುಜರಾತಿನ ಅಂಕಲೇಶ್ವರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು, ಮುಂಬಯಿನ ಕ್ಯಾಂಬೆ, ಕಚ್ಛ್ ಮತ್ತು ಆಸುಪಾಸಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು, ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗು ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆಸುಪಾಸಿನ ತೈಲಾನ್ವೇಷಣೆ ಮುಂಬಯಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಮುಗಿಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರದೇಶವಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯ ಮಹಾನದಿ, ಗೋದಾವರಿ, ಕೃಷ್ಣ ಮತ್ತು ಕಾವೇರಿಯ ಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಆಸುಪಾಸಿನ ಪ್ರದೇಶ, ಮಂಗಳೂರಿನಿಂದ ಕೇರಳ ತೀರಪ್ರದೇಶ, ಲಕ್ಷದ್ವೀಪ ಮತ್ತು ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಆಸುಪಾಸಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು ಯೋಜನೆ ತಯಾರಾಗಿದೆ.

ಈಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಉತ್ಪತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಸುಮಾರು 1 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಎಣ್ಣೆ ಈಗ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ. ಈಗ ಭಾರತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಆಯಾತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ 1200 ರಿಂದ 1400 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಈಗ ಬಂದಿರುವ ಅಧಿಕೃತ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಮುಂಬೈ ಆಸುಪಾಸಿನ ಪ್ರದೇಶದ ಎಣ್ಣೆಯ ಬಾವಿಗಳಿಂದ 1980-81 ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಎಣ್ಣೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್: ಭಾರತ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದೆ. ಅನೇಕ ದರ್ಜೆಯ ಮುಖ್ಯ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಬಿಹಾರ್, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಗುಜರಾಥ, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಹಲವು ಕಡೆ ಇವೆ. ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಅದಿರು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1 ಕೋಟಿಯಿಂದ 2 ಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಅದಿರು ಸುಮಾರು 10 ಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ನಂತರ ಅವುಗಳ ಅದಿರಿನ ಮೊತ್ತ ಅಂದಾಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಬಂಡಾರ-ನಾಗಪುರ ಬಾಲಿಘಾಟ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 10 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರು ಇದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ದರ್ಜೆಯ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಅದಿರನ್ನು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

ಭಾರತದ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರಿನ ನಿರ್ಯಾತ ನಾನಾ ಕಾರಣದಿಂದ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ. ಅದುದರಿಂದ ಈ ಅದಿರಿನ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಕುಸಿತ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. 1975 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 15.3 ಲಕ್ಷಟನ್ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ: ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದ ಅದಿರುಗಳಾದ ಬಾಕ್ಸೈಟ್, ಡಯಾಸ್ಪೋರ್ ಮತ್ತು ಗಿಬ್ಸೈಟ್ ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಕಡೆ ದೊರೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಸುಮಾರು 28 ಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅದಿರಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಅದಿರಿನ ಕಾಲುಭಾಗ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯದಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ಅದಿರಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಈಗ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಭಾರತ ಸ್ವಾವಲಂಬನೆ ಹೊಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ 8 ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು 4ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ತಾಮ್ರ: ತಾಮ್ರದ ಅದಿರಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಹರಡಿದ್ದರೂ, ಅನೇಕ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕೆಳದರ್ಜೆಯುದಾಗಿವೆ. ತಾಮ್ರದ ಅದಿರಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಬಿಹಾರ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶ, ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಗುಜರಾಥ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಸಧ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ನಿಕ್ಷೇಪ ಬಿಹಾರಿನ ಸಿಂಗ್‌ಭುಮ್‌ನ 80 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿರುವ ತಾಮ್ರ ವಲಯದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ನಿಕರವಾದ ತಾಮ್ರದ ಅದಿರಿನ ಸಿರ ರಾಕಾ, ಮೊಸಭಾಗಿ, ದೊಭಾಗಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದು, ಇಲ್ಲಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಅದಿರನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ತಾಮ್ರಲೋಹ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿದೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಸುಮಾರು 18 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಅದಿರಿನಿಂದ 16ಸಾವಿರ ಟನ್ ತಾಮ್ರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ವರ್ಷ ಭಾರತ 35 ಸಾವಿರ ಟನ್ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಆಯಾತ ಮಾಡಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತಾಮ್ರ ಲೋಹ ಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಬೆಲೆ ಬಹುಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಕೇತ್ರಿ ಮತ್ತು ದರಿಬೊ, ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಅಗ್ನಿಗುಂಡಲ ಮತ್ತು ಗನಿ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದ ಇಂಗ್ಲದಹಾಳ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ತಾಮ್ರ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಚಿನ್ನ: ಭಾರತದ ಆರ್ಷೇಯ ಕಲ್ಪದ ಧಾರವಾಡ ಕಾಲದ ಹದರ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನವಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಅನೇಕ ಕಡೆ ಇದ್ದರೂ, ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರಾಯಚೂರ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಟ್ಟಿ ಗಣಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಿನ್ನ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಚಿನ್ನದ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಇದೆ. 1975ರಲ್ಲಿ 2824 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ ಚಿನ್ನ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. 1882ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಈವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 300ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಚಿನ್ನ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಚಿನ್ನ ಕರ್ನಾಟಕದ ಇತರ ಕಡೆ ಹಾಗೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಡೆ ಚಿನ್ನ ಇರುವ ಆಧಾರಗಳಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಲಾಭದಾಯಕವಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅನೇಕ ನದಿಗಳ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನವಿದ್ದರೂ ಚಿನ್ನದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ, ಇದುವರೆವಿಗೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ಕ್ರೋಮಿಯಂ: ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಮುಖ್ಯ ಅದಿರಾದ ಕ್ರೋಮೈಟ್ ಬಿಹಾರಿನ ಸಿಂಗ್‌ಭುಮ್ ಜಿಲ್ಲೆ, ಒರಿಸ್ಸಾದ ಕಿಯೊಂಜಾರ್ ಜಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಾಸನ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿವೆ. ಸಣ್ಣ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಸೇಲಂ ಜಿಲ್ಲೆ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಕೃಷ್ಣಜಿಲ್ಲೆ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ರತ್ನಾಗಿರಿ ಜಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್, ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 50 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಕ್ರೋಮೈಟ್ ಇದೆಯೆಂದು ಅದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಅದಿರು 10 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ರೋಮೈಟ್ ಅದಿರನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಫೆರೊಕ್ರೋಂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 5 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಅದಿರು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಸೀಸ ಮತ್ತು ಸತು: ಸೀಸದ ಅದಿರಾದ ಗೆಲಿನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಇದೆ; ಆದರೆ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ. ಈ ಅದಿರು ಸತುವಿನ ಅದಿರಾದ ಸ್ಫಲರೈಟ್‌ನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಉದಯಪುರದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ 17 ಮೈಲಿ ದೂರದ ಜಾವರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಕ್ಷೇಪದಲ್ಲಿ 1 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಶೇಕಡ 3 ಅಂಶ ಸೀಸ ಮತ್ತು 12 ಅಂಶ ಸತು ಇರುವ ಅದಿರು ಇದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಕ್ಷೇಪದ ಗೆಲಿನ ಮತ್ತು ಸ್ಫಲರೈಟ್ ಬಿಹಾರಿನ ಟುಂಡು ಮತ್ತು ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಉದಯಪುರದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಸೀಸ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿದೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 5200ಟನ್ ಸೀಸ ಮತ್ತು 28000 ಟನ್ ಸತು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಸೀಸದ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಅದಿರಿನ ಗಣಿಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ವಿತರಣ ಕ್ರಿಯ ಖನಿಜಗಳು: ವಿತರಣ ಕ್ರಿಯ ಧಾತುಗಳಾದ ಥೊರಿಯಂ ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂನ ಖನಿಜಗಳಾದ ಮಾನಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೆಪ್ಲೈಟ್ ಬಿಹಾರ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ್ ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಅಭ್ರಕವಿರುವ ಪೆಗ್ಮಟೈಟ್ ಒಡ್ಡುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೇರಳ ತೀರದ ಕಪ್ಪು ಮರಳಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರಿನ ಸಿಂಗ್‌ಭುಮ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ತಾಮ್ರವಲಯದ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ವಿತರಣ ಕ್ರಿಯಖನಿಜಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಟೈಟೇನಿಯಂ: ಟೈಟೇನಿಯಂನ ಅದಿರು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಹಳಕಡೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಟೈಟೇನಿಯಂ ಮುಖ್ಯ ಅದಿರಾದ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್ ಕೇರಳ ತೀರದ ಕಪ್ಪುಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಸಿಗುವುದಲ್ಲದೆ ಇದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನಿಕ್ಷೇಪ. ಇಲ್ಮೆನೈಟ್ ಟುಟಕಾರಿನ್, ವಿಷಾಖಪಟ್ಟಣ ಮತ್ತು ಗಂಜಾಂನ ತೀರದ ಮರಳಿನಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ತೀರದ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ 30 ರಿಂದ 35 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್ ಇದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ: ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂನ ಅದಿರಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನಸೈಟ್ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಸೇಲಂನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದ ಮೈಸೂರು, ಕೊಡಗು ಮತ್ತು ರಾಜಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 12 ಕೋಟಿ ಟನ್ ಮ್ಯಾಗ್ನಸೈಟ್ ಇದೆಯೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3 ಲಕ್ಷಟನ್ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಇವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಲೋಹ ಖನಿಜಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. **ಅಂಟಿಮನಿಯ** ಅದಿರಾದ ಸ್ಟಿಬ್‌ನೈಟ್ ಪಂಜಾಬ್ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೂ, **ಬೆರಿಲಿಯಂ**ನ ಖನಿಜವಾದ ಬೆರಿಲ್ ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಬಿಹಾರ್, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೂ, **ಕೋಬಾಲ್ಟ** ಕೇತ್ರಿಯ ತಾಮ್ರದ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯೂ, **ಬೆಳ್ಳಿ** ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಮತ್ತು ಸಾವರ್‌ನ ಸೀಸದ ಅದಿರಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲೂ, **ವೆನೇಡಿಯಂ** ಒರಿಸ್ಸಾ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರ್‌ನ ಕೆಲವು ಮೆನೇಡಿಯಂನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯೂ, **ಟಂಗ್ಸ್ಟನ್**‌ನ ಮುಖ್ಯ ಅದಿರಾದ ಉಲ್‌ಫ್ರಮೈಟ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಡಿಗಾನದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಇವಲ್ಲದೆ ಲೋಹರಹಿತವಾದ ಖನಿಜಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. **ಅಪಟೈಟ್** ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಗಳಾಗಿ ಬಿಹಾರಿನ ಸಿಂಗ್‌ಭುಮ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ, ಫಾಸ್‌ಫೇಟ್‌ಗಂತಿಗಳು ತಮಿಳು ನಾಡಿನ ತಿರುಚನಾಪಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿಯೂ, **ಕಲ್ನಾರು** ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಕಡಪಾ ಜಿಲ್ಲೆ, ಕರ್ನಾಟಕ, ರಾಜಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ, **ಬೆರೈಟಿಸ್** ಮುಖ್ಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಕಡಪ, ಅನಂತಪುರ ಮತ್ತು ಕರ್ನೂಲು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಬಿಹಾರ್ ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸಾಗಳಲ್ಲಿಯೂ, **ಕುರಂದ** ಅನೇಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಬಿಹಾರ್ ಮತ್ತು ಅಸ್ಸಾಂಗಳಲ್ಲಿಯೂ, **ಫ್ಲೂರ್‌ಸ್ಪಾರ್** ಮುಖ್ಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಗುಜರಾತಿನ ಅಂಭಾಡೊಂಗರ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿಯೂ, **ಗ್ರಾಫೈಟ** ಒರಿಸ್ಸಾ, ಕೇರಳ, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಬಿಹಾರ, ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೂ, **ಜಿಪ್ಸಂ**ನ ದೊಡ್ಡ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕಾಶ್ಮೀರ ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ, ವಿಂಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಕಚ್ಛ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿಯೂ, **ಅಭ್ರಕ**ದ ಮುಖ್ಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಬಿಹಾರ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ, **ಕಯನೈಟ** ಮತ್ತು **ಸಿಲ್ಲಿಮನೈಟ** ಬಿಹಾರ್, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಅಸ್ಸಾಂ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿಯೂ **ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ಬಿಳಿಜೇಡಿ** ಮತ್ತು **ಫೆಲಸ್ಪಾರ** ದೊಡ್ಡ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು **ವಜ್ರ** ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಅನಂತಪುರ, ಕಡಪ, ಗುಂಟೂರು ಮತ್ತು ಕರ್ನೂಲ್ ಜಿಲ್ಲೆ, ವಿಂಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಪನ್ನ, ಚರಕಾರಿ, ಬಿಜಾವರ್ ಮತ್ತು ಅಜೈಗರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಈಗಲೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಅದಿರು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಹಾಗು ಅನಿಲಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ.

● ಡಾ. ಎಂ. ಎಸ್. ಸದಾಶಿವಯ್ಯ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಲೇಖಕರು....

- ಡಾ. ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ
  ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಶ್ರೀ ಗಂಗಾಧರ ಬಿ. ದೊಡಕುಂಡಿ
  ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ಎಚ್. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
  ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎನ್. ಹರಿಹರ
  ಪ್ರಕಟನಾ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ವ್ಹಿ. ಬಿ. ಬಿದರಿ
  ಸಸ್ಯಗಳ ರೋಗದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ,
  ಕೃಷಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಆರ್ ಬಳೂರಗಿ
  ಎಲ್. ವ್ಹಿ. ಡಿ. ಕಾಲೇಜು, ರಾಯಚೂರು
- ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್
  ಟ್ಯಾಗೋರ ಮೆಮೋರಿಯಲ್, ಕಾಂಪೋಜಿಟ್
  ಜ್ಯೂ, ಕಾಲೇಜು, ರಾಯಚೂರು
- ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಎನ್. ಹಿರೇಮಠ
  ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ. ಎಸ್. ಬಿ. ಕಾಲೇಜು,
  ಭಾಲ್ಕಿ, ಜಿ: ಬೀದರ
- ಶ್ರೀ ಬಿ. ಗೀಮರಡ್ಡಿ
  ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಜೆ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಕಾಲೇಜು,
  ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ವ್ಹಿ. ಡಿ ಪಾಟೀಲ
  ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಬಿ. ಹಳ್ಳಿಗುಡಿ
  ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಎಲ್, ವ್ಹಿ. ಡಿ. ಕಾಲೇಜ,
  ರಾಯಚೂರ
- ಡಾ. ಎ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಉಡುಪ
  ಕೃಷ್ಣಕುಟೀರ, ಸಾಲಿಗ್ರಾಮ, ದ. ಕನ್ನಡ
- ಶ್ರೀ ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಮಠ
  ಶಾಂತಸ್ವಾಮಿ ಮಠ, ರೋಣ, ಜಿ: ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ಟಿ. ಆರ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ
  ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಶ್ರೀರಾಮುಲು ಕಾಲೇಜು
  ಗಂಗಾವತಿ, ಜಿ: ರಾಯಚೂರು
- ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್
  ಔಷಧೀಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಎಂ. ಆರ್.
  ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜು, ಗುಲಬುರ್ಗಾ
- ಶ್ರೀ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಹಿರೇಮಠ
  ಸಂಶೋಧನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ
  ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಪ್ರೊ. ಎನ್. ಮೋಹನ್
  ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸಾಯನ್ಸ
  ಕಾಲೇಜು, ಧಾರವಾಡ
- ಡಾ. ಮ. ಸೋ. ಚಂದ್ರಶೇಖರಯ್ಯ
- ಡಾ. ವಾಯ್. ಎಫ್. ನೀಲಗುಂದ
  ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರ,
  ಗುಲಬುರ್ಗಾ
- ಶ್ರೀ. ಎಂ. ವಿಜಯಕುಮಾರ
  ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಎ. ಅವರಾದಿ
  ಸಂಶೋಧನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಮಾನವಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ,
  ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಡಾ. ಎಂ. ಆಯ್. ಸವದತ್ತಿ
  ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಡಾ. ಉಲ್ಲಾಸ. ದಾ. ಬೊಂಗಾಳೆ
  ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಸಿಲ್ಕಬೋರ್ಡ, ಸಿ.ಎಸ್. ಆರ್.ಟಿ.ಆಯ್.,
  ಮಾನಂದವಾಡಿ ರೋಡ, ಶ್ರೀರಾಮಪುರಂ, ಮೈಸೂರ
- ಶ್ರೀ ಎಂ. ಆಯ್. ಅರಳಗುಪ್ಪಿ
  ಸಹಾಯಕ ಸಂಶೋಧಕರು, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ
  ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಕ. ವಿ. ವಿ., ಧಾರವಾಡ
- ಶ್ರೀ ಬಿ. ಆರ್. ಸರ್ಮೊಕದ್ದಂ
  ಬಾಳೇರಿ ಕಂಪೌಂಡ, ಕುಮಟಾ (ಉ. ಕ)

* * * *

ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರಹಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಷಾಣ್ಮಾಸಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ

೧. ಚೈತ್ರ ಸಂಚಿಕೆ

೨. ಕಾರ್ತಿಕ ಸಂಚಿಕೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ. 4/- (ಅಂಚೆವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)
ಬಿಡಿ ಸಂಚಿಕೆಯ ಬೆಲೆ ರೂ. 2.50/- (ಅಂಚೆವೆಚ್ಚ ಪ್ರತ್ಯೇಕ)
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಿಯಾಯಿತಿ ಚಂದಾದರ ರೂ. 2/-

*

ಕರ್ನಾಟಕ ಭಾರತಿ

೧. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯೋತ್ಸವ ಸಂಚಿಕೆ

೨. ರಾಜ್ಯೋದಯ ಸಂಚಿಕೆ

೩. ಸಂಕ್ರಮಣ ಸಂಚಿಕೆ

೪. ಅಕ್ಷಯ ತೃತೀಯಾ ಸಂಚಿಕೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾದರ ರೂ. 8/- (ಅಂಚೆವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)
ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಬೆಲೆ ರೂ. 2.50/- (ಅಂಚೆವೆಚ್ಚ ಪ್ರತ್ಯೇಕ)
ರಜತಮಹೋತ್ಸವದ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಯ ಬೆಲೆ ರೂ. 5-00
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಿಯಾಯಿತಿ ಚಂದಾದರ ರೂ. 4/-
ಆಜೀವ ಚಂದಾ ರೂ. 100/-

*

ಹಣವನ್ನು ಡಿಮಾಂಡ್ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಪೋಸ್ಟಲ್ ಆರ್ಡರ್ ಮೂಲಕ ಫಾಯನಾನ್ಸ್ ಆಫೀಸರ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ ಇವರಿಗೆ ಕಳಿಸಬಹುದು.

*

ಇನ್ನುಳಿದ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು

ವ್ಯಾಸಂಗ ವಿಸ್ತರಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಟನ ವಿಭಾಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-580003

ಇವರಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ....